



FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO MEDIANTE LA RESOLUCIÓN
DE PROBLEMAS COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DEL
“ORIGEN DE LA VIDA”, CON ESTUDIANTES DEL GRADO OCTAVO DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PIO XII, MUNICIPIO DE MOCOA, DEPARTAMENTO
DEL PUTUMAYO

Autores:

María Teresa Dávila Narváez

Walberto Angulo López

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
MANIZALES

2019

FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO MEDIANTE LA DINÁMICA
DE LA SITUACION PROBLEMA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA
ENSEÑANZA DEL “ORIGEN DE LA VIDA”, CON ESTUDIANTES DEL GRADO
OCTAVO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PIO XII, MUNICIPIO DE MOCOA,
DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO

María Teresa Dávila Narváez

Walberto Angulo López

Proyecto de grado para optar al título de Magister Enseñanza de las Ciencias

Tutor

Carlos Fernando Ramírez

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
MANIZALES

2019

DEDICATORIA

Agradezco a Dios, por la inmensidad de su amor y misericordia que va más allá de cualquier razonamiento humano y explicación científica; a mis hijos por su paciencia y comprensión, también a mi padre que con su amor, disciplina y constancia, me orientó a luchar con tenacidad. A mi compañero y esposo, que con su apoyo y paciencia ha hecho de cada momento compartido, mi mayor logro.

María Teresa

Agradezco a Dios por darme la oportunidad de continuar con mis estudios, a mi esposa que con su amor y compañerismo emprendimos este proyecto de superación profesional animándonos uno al otro; a mis hijos por su comprensión, que sacrificaron su tiempo de juego conmigo para que pudiera culminar mis estudios. y a mis padres, los motores que impulsan día tras día en mi carrera profesional.

Walberto

RESUMEN

Para el presente trabajo se plantea como objetivo fortalecer el pensamiento crítico mediante la dinámica de la situación problema como estrategia didáctica para la enseñanza del “origen de la vida”, con estudiantes del grado octavo de la institución educativa Pio XII, municipio de Mocoa, departamento del Putumayo. Se propone el uso de dos rúbricas: Habilidades de pensamiento crítico (HPC) y Capacidad Argumentativa (CA), con el fin de evaluar las Características de un Pensador Crítico (CPC) durante el proceso de aplicación de la unidad didáctica. Las actividades se enfocan en el manejo del binomio regularidad-perturbación, estructurado en las etapas de planteamiento del problema, choque, latencia, indagación, y reflexividad hasta la formación de nuevas representaciones. Se realiza el análisis considerando los niveles de desempeño que alcanzan los estudiantes por ítem. Se identifica que las características de un pensador crítico desde la primera etapa, movilizándolo el pensamiento hacia la coherencia, claridad, asociación, discriminación, construcción de hipótesis, ejemplificación, entre otras, de manera significativa, continua y progresiva. Es pertinente la aplicación de esta dinámica de la situación problema, no sólo en el área de las Ciencias Naturales, sino también en otras áreas del conocimiento, para fortalecer las habilidades de pensamiento crítico en el individuo y sus capacidades para interactuar en los diferentes contextos.

Palabras Claves: Pensamiento crítico, situación problema, capacidad argumentativa, origen de la vida.

ABSTRACT

For the present work, the objective is to strengthen critical thinking through the dynamics of the problem situation as a didactic strategy for the teaching of the "origin of life", with students of the eighth grade of the Institution Educativa Pio XII, Mocoa, Putumayo. The use of two rubrics is proposed: Critical Thinking Skills (CTS) and Argumentative Ability (AA), in order to evaluate the Characteristics of a Critical Thinker (CCT) during the application process of the didactic unit. The activities of the didactic unit focus on the management of the regularity-disturbance binomial, structured in the stages of approaching the problem, shock, latency, inquiry, and reflexivity until the formation of new representations. The analysis is made considering the performance levels that students reach by item. Evolution is evident in the characteristics of a critical thinker from the first stage, gradually mobilizing thought towards coherence, clarity, association, discrimination, construction of hypothesis, exemplification, among others. The application of this dynamic of the problem situation is relevant, not only in the area of Natural Sciences, but also in other areas of knowledge, to strengthen the critical thinking skills in the individual and their abilities to interact in different contexts.

Key words: Critical thinking, problem situation, argumentative capacity, origin of life.

CONTENIDO

1	PRESENTACIÓN.....	14
2	ANTECEDENTES.....	16
3	ÁREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	19
4	JUSTIFICACIÓN.....	20
5	REFERENTE TEÓRICO.....	21
5.1	EL ORIGEN DE LA VIDA, UNA CUESTIÓN SOCIALMENTE VIVA	21
5.1.1	Problemática De La Enseñanza Del Origen De La Vida.....	22
5.1.2	Concepciones De Los Docentes Sobre El Origen De La Vida.....	23
5.1.3	El Origen De La Vida En Los Libros De Texto.	24
5.2	PENSAMIENTO CRÍTICO	26
5.2.1	Definición de Pensamiento Crítico.....	26
5.2.2	Habilidades Del Pensamiento Crítico.....	27
5.3	CAPACIDAD ARGUMENTATIVA	28
5.4	TÉCNICA DE PROBLEMAS - SITUACIÓN PROBLEMA	28
5.5	CONCEPTOS INTEGRADORES	28
5.5.1	El Origen De La Vida Y El Pensamiento Crítico.....	29
5.5.2	El Pensamiento Crítico Y La Didáctica.....	29
5.5.3	El Pensamiento Crítico Y La Dinámica De La Situación Problema.	30
5.5.4	Capacidad Argumentativa Y Pensamiento Crítico.....	31
6	OBJETIVOS.....	33

6.1	OBJETIVO GENERAL.....	33
6.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	33
7	METODOLOGÍA	34
7.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN	34
7.2	CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN	34
7.3	POBLACIÓN OBJETO.....	34
7.4	MUESTRA	34
7.5	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	35
7.5.1	Entrevista Cualitativa	35
7.5.2	Bitácora.....	35
7.6	DISEÑO METODOLÓGICO.....	35
7.6.1	Evaluación De Las Características De Un Pensador Crítico (CPC).....	35
7.6.2	Fortalecimiento Del Pensamiento Crítico A Través De La Dinámica De La Situación Problema En La Enseñanza Del Origen De La Vida.	38
7.7	ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	42
8	RESULTADOS	43
8.1	DIAGNOSTICO	43
8.2	APLICACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA BASADA EN LA DINÁMICA DE LA SITUACIÓN PROBLEMA	45
8.2.1	Planteamiento De La Situación Problema	45
8.2.2	Choque.....	47

8.2.3	Tiempo De Latencia	49
8.2.4	Indagación	50
8.2.5	Reflexividad	51
8.2.6	Formación De Nuevas Representaciones	53
8.3	EVOLUCIÓN DEL PENSAMIENTO CRÍTICO.	55
9	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	56
10	CONCLUSIONES	67
11	RECOMENDACIONES	69
12	REFERENCIAS	70
13	ANEXOS.....	76

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Habilidades de pensamiento crítico y su definición.....	27
Tabla 2: Herramienta para evaluar las habilidades de pensamiento crítico (HPC).....	36
Tabla 3 Herramienta para evaluar la capacidad argumentativa.....	37
Tabla 4 Conocimientos previos	43

LISTA DE GRÁFICO

Gráfico 1. HPC diagnostico.....	44
Gráfico 2. CA diagnóstico	44
Gráfico 3. CPC diagnóstico	45
Gráfico 4. HPC Planteamiento del problema	46
Gráfico 5. CA planteamiento del problema.....	46
Gráfico 6. CPC planteamiento del problema.....	47
Gráfico 7. HPC choque.....	47
Gráfico 8. CA choque.....	48
Gráfico 9. CPC choque.....	48
Gráfico 10. HPC Latencia	49
Gráfico 11. CA Latencia.....	49
Gráfico 12. CPC Latencia.....	50
Gráfico 13. HPC Indagación	50
Gráfico 14. CA Indagación.....	51
Gráfico 15. CPC indagación.....	51
Gráfico 16. HPC Reflexividad.....	52
Gráfico 17. CA Reflexividad.....	52
Gráfico 18. CPC reflexividad	53
Gráfico 19. HPC formación de nuevas representaciones	53

Gráfico 20. CA formación de nuevas representaciones	54
Gráfico 21. CPC formación de nuevas representaciones	54
Gráfico 22. Niveles de desempeño en las CPC durante el proceso de aplicación de la unidad didáctica.....	55

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Dinámica de la situación problema	31
Figura 2 Herramientas para evaluar CPC	38
Figura 3 Diseño de unidad didáctica basada en la dinámica de la situación problema	39

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Unidad didáctica: el origen de la vida, dos teorías en conflicto	76
--	----

1 PRESENTACIÓN

La limitación en las opiniones y libertad de pensamiento de los estudiantes en las aulas de clase, cuando se orienta temas como el origen de la vida, trae consigo problemas diversos; aspectos como los conceptos que orienta el docente, la forma cómo los orienta, la estructura curricular y de libros de texto, son algunos factores que coartan las creencias o arraigo cultural que trae el estudiante y lo qué este efectivamente aprehende, le sirve y aplica para su vida.

Sumado a lo anterior, la incompatibilidad entre la teoría científica y el sistema de creencias, y las posibles consecuencias que esto acarrea visibiliza contradicciones en el estudiante y en la praxis del docente; es así que esta situación se configura en un problema socialmente vivo, tal como lo define Legardez y Simonneaux, 2006 (citado por Diaz, 2013, p. 44); y se convierte en la pretexto oportuno, para que el docente, mediante una estrategia adecuada, posibilite un nivel tal de escepticismo que permita al estudiante no creer en todo sin plantearse preguntas que movilicen el aprendizaje de la ciencia (Ramírez, 2014, p. 35) y se fortalezca las competencias de orden superior como el pensamiento crítico y la argumentación. De esta forma, surge la pregunta: ¿Cómo la dinámica de situación problema posibilita el fortalecimiento del pensamiento crítico en la enseñanza del origen de la vida, en los estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Pio XII?

El objetivo principal planteado es fortalecer el pensamiento crítico mediante la dinámica de la situación problema, como estrategia didáctica para la enseñanza del origen de la vida; para esto se debe identificar las concepciones previas con las que llegan los estudiantes, aplicar la unidad didáctica, diseñar herramientas para evaluar el pensamiento crítico, y determinar la evolución en el fortalecimiento del pensamiento crítico a través del proceso.

Para tal fin se propone una investigación con enfoque cualitativo de tipo descriptivo interpretativo resultado de la observación antes durante y después de la aplicación de la unidad didáctica basada en la dinámica de la situación problema, propuesta por Hubber

(2004, p. 29-37). La unidad de trabajo corresponde a veintiún estudiantes; la unidad de análisis es la argumentación, la resolución de problemas y el origen de la vida. Se usa como instrumentos para la recolección de la información la entrevista cualitativa y la bitácora. Para identificar las características de un pensador crítico (CPC) se propone el uso de dos rúbricas, la primera determina las Habilidades del Pensamiento Crítico (HPC) y la segunda, la Capacidad Argumentativa (CA). Cada herramienta, constituida por indicadores, es valorada de manera cuantitativa; finalmente, el cálculo numérico de las características de un pensador crítico CPC resulta de la suma de los promedios de estas dos herramientas con su equivalente cualitativo que corresponde a los niveles de desempeño según la escala de valoración nacional (Decreto 1290, 2009).

Los resultados obtenidos muestran que, en primera instancia, tanto los conocimientos como las creencias de los estudiantes se mueven entre dos teorías opuestas, y como particularidad de una situación problema, se considera propicia para aplicar la unidad didáctica con el fin de fortalecer el pensamiento crítico; en segundo lugar, las rúbricas de valoración, evidencian debilidad en sus respuestas, como pensadores críticos. Los resultados determinan que desde la primera etapa de la unidad didáctica basada en la dinámica de la situación problema, las CPC se detectan de manera significativa, continua y progresiva; además se muestra una estrecha relación de dependencia entre la capacidad argumentativa y el pensamiento crítico.

La dinámica regularidad-perturbación entre las etapas del proceso, muestra que el pensamiento del estudiante transita por diversas condiciones: partiendo de la debilidad de pensamiento, pasa al escepticismo o equilibrio momentáneo, el desequilibrio, el fortalecimiento del discurso, nuevamente el desequilibrio, la defensa-reequilibrio y, finaliza con la formación de nuevas representaciones.

Se concluye que la estrategia de resolución de problemas para el fortalecimiento de las CPC en los estudiantes resulta ser una estrategia efectiva en la enseñanza del origen de la vida, principalmente porque no se puede desarraigar, omitir o chocar con el pensamiento, cultura e ideología del contexto propio del individuo.

2 ANTECEDENTES

Algunos de los estudios revisados, acreditan un aporte o necesidad con la que se estructura la importancia de esta investigación, como parte de en la enseñanza de las ciencias, articulando cuatro categorías como son: el pensamiento crítico, la argumentación, la técnica de resolución de problemas y el abordaje del tema origen de la vida en el aula de clases.

Bermúdez (2015) realiza un estudio sobre el impacto de las teorías de la evolución y las problemáticas asociadas a su enseñanza y aprendizaje, además, hace referencia a la relevancia que tienen las ideas predominantes en alumnos, en el proceso de enseñanza. Como aporte importante se destaca su afirmación en cuanto a que:

Existen en la actualidad distintas dificultades para la enseñanza y el aprendizaje de la evolución, entre las que se destaca la presencia de numerosas concepciones alternativas a la postura científica tanto en docentes como en alumnos y manuales escolares. Se discuten las implicancias de la Biología y de la evolución por selección natural tanto en el campo científico como en el de la educación en ciencia. (p.1).

Ramírez (2014), realiza una investigación cualitativa titulada “El juego de aprender y enseñar el concepto estructurante Evolución biológica”, pretende determinar la eficacia de una estrategia didáctica de juego, empleando cuestionarios de preguntas abiertas y de selección, aplicados a 14 estudiantes del grado noveno; después de aplicación de la estrategia, en sus resultados observa que las explicaciones superficiales quedan dejan muchas preguntas sobre el tema, y un nivel de escepticismo fluctuante que no le permite al estudiante un pensamiento crítico, como causas de la dificultad de la construcción del concepto; además, es importante posibilitar un nivel tal de escepticismo que permita al estudiante no creer en todo sin plantearse preguntas que movilicen el aprendizaje de la ciencia. También, como conclusiones valiosas para el presente trabajo de investigación se retoma lo siguiente:

Utilizar los cuestionarios de preguntas de selección múltiple con única respuesta con el fin de sistematizar la información, facilita la labor del docente para generar unidades de análisis y provee la oportunidad de asociarlas a algunos obstáculos al aprendizaje de la TEB, además de determinar la eficacia de la estrategia didáctica; pero al ser respuestas cerradas, dejan de lado elementos argumentativos valiosos en la interpretación de los resultados. Lo ideal sería contar con la sistematización de la totalidad de la información y compararla con un grupo control de educación tradicional, y así poder identificar las diferencias con el grupo experimental. (Ramirez, 2014, p.35)

Olivares (2012) en “Desarrollo Del Pensamiento Crítico En Ambientes De Aprendizaje Basado en Problemas en Estudiantes de Educación Superior”, mediante un estudio de tipo cuantitativo, compara los niveles de pensamiento crítico obtenidos aplicando el Test California de Destrezas de Pensamiento Crítico; los resultados muestran beneficios en el desarrollo de algunas habilidades del pensamiento crítico; recomiendan que para una mejor aproximación a las preguntas de investigación, se debe conducir un diseño de estudio longitudinal para comparar la misma generación a lo largo del tiempo, una intervención cualitativa para identificar la modalidad de implantación del ABP.

Gonzáles (2015) con su trabajo denominado “Enseñabilidad de la evolución biológica en la Institución Educativa Académica Guadalajara de Buga”, realiza una investigación cualitativa, en la que indaga los criterios de diseños y planes de ejecución, la propuesta del MEN en los estándares curriculares y propone algunos elementos orientados a la enseñabilidad. Sus resultados evidencian que la información transmitida a los estudiantes en ningún momento, resuelve sus dudas y preconceptos, ya que la planeación institucional y específicamente la del área de Ciencias Naturales no responde de ninguna manera a un análisis de ellos, el docente es un transmisor de información, no está acorde con el enfoque constructivista que estipula el MEN; los docentes de Ciencias Naturales tienen una mirada tradicional, aislada y fuera de contexto. Como aporte importante se destaca el planteamiento de la necesidad que los docentes deben hacer una inmersión del estudiante con una mirada constructivista, además, sugiere que en futuros estudios se

tengan en cuenta las creencias religiosas y su impacto al momento de orientar la enseñanza del tema en mención.

Peñaloza y Mosquera (2014) en su artículo Aproximación a las tendencias sobre la enseñanza de la teoría evolutiva en relación con el contexto social, cultural y político, plantean:

Se hace patente la necesidad de considerar las dimensiones sociales, culturales y políticas asociadas con la enseñanza y el aprendizaje de la evolución biológica y no sólo establecer medios, estrategias y maneras para, enseñar mejor, centrándose exclusivamente en los contenidos. Es decir, se requiere analizar la enseñanza y el aprendizaje en relación con los factores que configuran el contexto en el que realmente se enseña y se aprende la evolución biológica (p. 5)

Huber (2005), en su artículo La situación problema como facilitador de la actividad del profesor de historia, propone un proceso a través de la aplicación de diferentes actividades como: el planteamiento de la situación problema, con las etapas de: el choque, el tiempo de latencia, la indagación y la reflexividad; y concluye que:

El análisis y la conceptualización de la actividad del profesor de historia en su clase, lejos de ser un elemento superfluo, le da más consistencia a la práctica de las situaciones problema. Se confirman como uno de los instrumentos de desarrollo de esa competencia crítica que debe tener todo formador, la de gestionar el binomio regularidad-perturbación, indispensable en la construcción de representaciones y de nuevas competencias (p. 37).

3 ÁREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

En las aulas de clase cuando se orienta el tema origen de la vida en la tierra surgen choques evidentes entre los recursos conceptuales que orienta el docente, la forma cómo los orienta, las creencias o arraigo cultural que trae el estudiante, y lo que éste efectivamente aprehende, le sirve y aplica para su vida.

Hasta el momento el origen de la vida se ha tratado como un elemento superfluo en las aulas de clases y la razón es porque se deja de lado muchos aspectos importantes como la incompatibilidad aparente entre las dos teorías dominantes, la científica y la creacionista, los grandes vacíos que tiene cada una de ellas, la inaccesibilidad en tiempo y espacio para evidenciarlas, sumado al componente sociocultural del contexto.

Esta situación configura un verdadero reto para el docente, por lo tanto se hace necesario que desde las Ciencias Naturales, en el tema de la enseñanza del origen de la vida en la tierra, se deje de lado el esquema tradicional de la simple presentación de la información, y surja la propuesta de tratar el tema fortaleciendo el pensamiento crítico de los estudiantes, mediante una reorganización interna en la cual la información que se recibe transite por unas fases de transformación del pensamiento, hasta que asuma la posición de auto-convencimiento argumentado y sienta satisfacción por lo aprendido.

De esta forma, surge la pregunta: ¿Cómo la dinámica de situación de problemas posibilita el fortalecimiento del pensamiento crítico en la enseñanza del origen de la vida, en los estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Pio XII?

4 JUSTIFICACIÓN

En las instituciones de educación básica y media en la enseñanza de las Ciencias Naturales se incluye diferentes saberes como el origen de la vida que son tratados con una metodología invariable empleando el método de transmisión –recepción; el estudiante simplemente memoriza y repite, evidenciando incongruencias entre lo que se hace y lo que se debería hacer en cuanto a la formación de competencias científicas, investigativas y de pensamiento crítico, propias de las Ciencias Sociales y Ciencias Naturales.

Este esquema tradicional de la enseñanza del origen de la vida causa contradicciones entre el pensamiento con el que llega el estudiante, lo que se construye en el aula y el conocimiento que este realmente adopta; implicando un verdadero desafío para el docente. De esta manera la enseñanza del tema del origen se ha constituido en un problema socialmente vivo, no sólo al interior del aula, sino también fuera de ella; por lo tanto, se hace necesario posibilitar un nivel tal de escepticismo que permita al estudiante no creer en todo sin plantearse preguntas que movilicen el aprendizaje de la ciencia.

Esta situación configura un verdadero reto para el docente, por lo tanto se hace necesario que desde las Ciencias Naturales, en el tema de la enseñanza del origen de la vida en la tierra, se deje de lado el esquema tradicional de la simple presentación de la información, y surja la propuesta de tratar el tema fortaleciendo el pensamiento crítico de los estudiantes, mediante una reorganización interna en la cual la información que se recibe transite por unas fases de transformación del pensamiento, hasta que asuma la posición de auto-convencimiento argumentado y sienta satisfacción por lo aprendido.

Este trabajo está basado en la aplicación de una estrategia propia de las Ciencias Sociales, adecuada para las Ciencias Naturales, dada la naturaleza del problema socialmente vivo que involucra particularidades que van más allá de lo disciplinar y lo académico.

5 REFERENTE TEÓRICO

5.1 EL ORIGEN DE LA VIDA, UNA CUESTIÓN SOCIALMENTE VIVA

Las cuestiones socialmente vivas son definidas por Legardez y Simonneaux , 2006 (citado por Diaz, 2013) como:

Cuestiones que no están decididas ni por la ciencia ni por la sociedad, que están abiertas y suscitan debates y controversia. Una cuestión es socialmente viva si estos debates son, sobre todo, sociales, es científicamente viva si estos debates se refieren también a las ciencias, a los investigadores, en desacuerdo a las respuestas válidas que se pueden aportar. Es normalmente, una cuestión mediatizada. Representa un reto social, moviliza valores, intereses y puede ser portadora de emociones, suelen ser políticamente sensibles y varían según los contextos. (p.44)

Desde tiempos remotos el hombre se ha planteado diferentes preguntas, dando explicaciones distintas y algunas de las cuales siguen siendo todavía un enigma. En lo que respecta al origen del universo, la naturaleza humana y el propio papel del ser en el mundo, se fundamenta principalmente en respuestas religiosas, filosóficas y científicas (Pérez y cols., 2005 citado por Silva y cols., 2015, p. 1); estas, tienen como base el sistema de creencias que el ser humano posee. Como lo menciona el autor, los diferentes estudios en torno al tema de creencias científicas y religiosas generan una serie de conflictos sobre todo cuando se considera su coexistencia en comunidades académicas.

Entre las explicaciones más comunes sobre el origen de la vida, están dos; Lorda (2011) afirma:

Sobre el origen del hombre y del mundo, antes sólo teníamos el relato del Génesis y algunos mitos y fábulas antiguos. Desde mediados del siglo XIX, tenemos otro relato sobre el origen de las especies y del hombre, el que inició Charles Darwin, que ha sido completado y perfilado a medida que hemos conocido mejor la genética. (p.4) Y, desde mediados del siglo XX, tenemos también un nuevo relato sobre el origen del mundo: el Big Bang, la gran explosión. (p.5)

El autor también menciona que ambas teorías científicas han acumulado pruebas en su favor, y también ambas parecen suficientes; sin embargo, aunque no se conozcan detalles y no se puedan repetir procesos en el laboratorio, tampoco pueden ser comprobadas perfectamente (p.2)

5.1.1 Problemática De La Enseñanza Del Origen De La Vida.

Bermudez (2015) menciona que, a pesar de su estatus en el ámbito científico, la evolución por selección natural todavía deja muchos interrogantes en el contexto educativo. Diversas problemáticas en la enseñanza y aprendizaje relacionadas con las concepciones de los alumnos y docentes, y con las características que toma el desarrollo temático en los manuales escolares usados en las clases de ciencias. Además, el autor aduce que muchas de las dificultades actuales en el aprendizaje de la evolución se relacionan con el desarrollo histórico de la Biología y los obstáculos que debió superar para su consideración como ciencia. A pesar de que cada uno de estos aspectos tiene ya varios años de investigaciones didácticas, aún resta un largo camino por recorrer. (p. 86)

González y Meinardi (2015) manifiestan que existen problemas asociados con la enseñanza y con el aprendizaje de los modelos de la biología evolutiva; esto se infiere a partir de la identificación y caracterización de los patrones explicativos y las concepciones que los estudiantes ponen en juego al explicar casos de evolución adaptativa, así como de análisis provenientes de la historia y epistemología de la biología y de la psicología cognitiva. Posterior a la aplicación de diversos instrumentos en dos instancias; una previa y otra posterior a la implementación de una unidad didáctica, sugiere que:

El principal objetivo didáctico en relación con los obstáculos consiste en el desarrollo de una “vigilancia” de tipo metacognitivo”, al igual que “el trabajo orientado a la toma de conciencia por parte de los estudiantes de la existencia y funcionamiento de unos pocos modos de razonar muy generales – los obstáculos – podría ser un potente marco general para el diseño de estrategias didácticas que faciliten un progreso en la comprensión de los principios del modelo de evolución por selección natural.(p.116)

Peñaloza y Mosquera, (2014) en su trabajo denominado Aproximación al Estudio de los factores relacionados con la enseñanza de la Teoría de la Evolución Biológica en Colombia, presentan una aproximación que bosqueja y delimita un problema de investigación con la necesidad de generar un nuevo conocimiento sobre la enseñanza de las ciencias y particularmente sobre la enseñanza de la Teoría de la Evolución Biológica, en este caso aplicado directamente al origen de la vida; el autor cita los siguiente:

Para entender los problemas de la enseñanza de la Teorías de la evolución biológica, es necesario considerar las condiciones culturales, políticas y sociales en las que la Teoría se ha desarrollado. La aproximación teórica y metodológica a esto implica reconocer que la teoría no se difunde de manera simple, sino que más bien circula de manera particular en contextos locales en los que convergen intereses políticos, ideológicos y religiosos. Además, considerar el sentido histórico de la TEB. Debates, discusiones, polémicas y situaciones políticas en ciertos momentos de la historia del país, es probable que hayan facilitado, obstaculizado o impedido la enseñanza de la TEB. (p.12)

5.1.2 Concepciones De Los Docentes Sobre El Origen De La Vida

Las concepciones que el docente tenga respecto a los temas a orientar, son de vital importancia, principalmente porque aún no se desliga el pensamiento del estudiante al del docente. Rabino y Audisio (2015) realiza el reconocimiento didáctico del contenido sobre el origen de la vida, e inicio de la evolución biológica en dos docentes en formación en el estudio de dos casos. Los docentes presentan sus respectivas propuestas didácticas y desarrollaron las clases, a partir de dichas observaciones; resalta el interés por indagar sobre la construcción del conocimiento didáctico del contenido (CDC) sobre el origen de la vida. Registra dificultades con el conocimiento biológico, y el conocimiento pedagógico y didáctico, poco conocimiento del proceso de construcción y procesos históricos vinculados a las experiencias propuestas, principalmente dificultades con la construcción de las propuestas didácticas, omitiendo componentes y con ausencia de una secuenciación de los contenidos., de bibliografía y de estrategias didácticas (p. 10)

Vallejo y Valbuena, 2011 (citados por Rabino y Audisio, 2015) destacan los componentes que contempla este modelo: del Conocimiento Profesional del Profesor de Biología descrito así:

- El conocimiento y las concepciones de la materia que enseña
- El conocimiento y las concepciones pedagógicas y didácticas
- El conocimiento del contexto
- El conocimiento y las concepciones metadisciplinarias, y,
- El conocimiento cultural y el conocimiento didáctico del contenido biológico específico (CDCB) (p. 1)

5.1.3 El Origen De La Vida En Los Libros De Texto.

Bermúdez (2015) menciona que los libros de texto o manuales escolares actúan como mediadores socioculturales del currículo, y representan una ayuda inestimable para el profesor; señala que unos docentes los consideran como una herramienta de actualización; sin embargo, menciona que son objeto constante de investigación, principalmente en relación a la presencia de errores conceptuales, enumerando algunas de las principales dificultades y errores que han sido identificados para la enseñanza de la evolución:

- 1) la adaptación y existencia de ciertos caracteres y organismos se justifica por su utilidad
- 2) la adaptación es tratada como una respuesta activa y consciente de los organismos ante un disturbio ambiental
- 3) los seres vivos se encuentran perfectamente adaptados al medio en el que viven
- 4) la arbitrariedad en el establecimiento de los rasgos que son adaptativos

- 5) la ejemplificación de la selección natural con la selección artificial (realizada por el humano), lo que forja la idea de que los hechos biológicos son manipulados por una entelequia y dirigidos a un fin determinado
- 6) la mezcla de la herencia de los caracteres adquiridos con ideas de Darwin y con mensajes religiosos relativos a la evolución humana
- 7) el creacionismo definido ya sea como una creencia religiosa, una hipótesis o una teoría, que puede ser presentado como un punto de vista "alternativo" al científico
- 8) el total rechazo a la herencia de los caracteres adquiridos, fenómeno utilizado para demostrar a la teoría de Lamarck
- 9) la utilización del alargamiento gradual del cuello de la jirafa como ejemplo para explicar la teoría lamarckiana) o para confrontarla con la de Darwin, cuando para Lamarck nunca fue un modelo que demostrara su postura y cuando Darwin no lo menciona en “El origen de las especies...” de 1859
- 10) La iconografía empleada en los manuales para ejemplificar la evolución, con jirafas para la teoría de Lamarck, y pinzones y polillas para la teoría de Darwin), sin adecuaciones a contextos geográficos específicos
- 11) el escaso tratamiento de los conceptos darwinianos de lucha por la vida y supervivencia del más apto
- 12) la falta de referencia a Darwin cuando se desarrolla el concepto de evolución), y
- 13) la presentación y perpetuación de mitos del tipo “Darwin fue el primer naturalista que propuso la teoría de evolución”, o “Darwin fue quien creó el concepto de supervivencia del más apto”.(p.20,21)

Por su parte, Balsas (2013), haciendo un análisis de los libros de texto de Ciencias Naturales, producidos en editoriales Estadounidenses con influencia en Canadá, (muchos de los cuales sirven de guía en varios países del mundo), menciona que la disputa entre evolucionismo y creacionismo impacta en los diseños curriculares. También, destaca que:

Cierta preocupación también puede ser expresada por algunos estudiantes y padres de familia porque la perspectiva evolutiva de la biología moderna resulta incompatible con creencias personales. Estas personas tienen derecho a esperar que la ciencia y el sistema educativo respeten sus creencias. Los profesores deben explicar a los estudiantes que la ciencia es sólo una forma de aprender sobre la vida y que otras explicaciones se han propuesto junto a la de la ciencia biológica. En algunos casos, los profesores pueden optar por discutir diferentes puntos de vista alternativos sobre estos asuntos con sus clases de biología. Sin embargo, debido a que estos puntos de vista no se derivan de la disciplina de la ciencia biológica, no son parte del plan de estudios. (p.4)

Los libros de texto de Biología sean universalmente válidos, pues los principios científicos están atravesados por los diferentes aspectos, principalmente por los contextos sociales y culturales Balsas (2013, p.14).

5.2 PENSAMIENTO CRÍTICO

5.2.1 Definición De Pensamiento Crítico.

Morales (2014), define este concepto de la siguiente manera:

En el mundo de la doxa, es decir, del lenguaje común, pensar críticamente es un tipo de razonamiento que podría ser definido de múltiples maneras, donde la mayoría tiene alguna relación con el acto de cuestionar o valorar, lo que resulta en el origen de la palabra crítica, cuya etimología procede del vocablo griego κρίσις (kri), o sea, implica establecer un juicio o tomar una decisión. Por tal razón, cuando se habla de pensamiento crítico, en términos generales, se hace referencia a ejercicios de cuestionamiento y de valoración, que nos permitan finalmente emitir un juicio o tomar una posición con respecto a un hecho, a un fenómeno o a una idea. (p.2, 3).

Saladino (2012) define pensamiento crítico como: “todo planteamiento intelectual producto de análisis, interpretaciones y problematizaciones racionales acerca de las manifestaciones de la realidad, sus fenómenos, situaciones e ideas, para generar

cuestionamientos, juicios y propuestas orientadas a la promoción de cambios y transformaciones en beneficio de la humanidad (p. 1).

5.2.2 Habilidades Del Pensamiento Crítico

Según Facione (2007), existen unas habilidades de pensamiento crítico cuya definición se expone en la Tabla 1.

Tabla 1: Habilidades de pensamiento crítico y su definición

HABILIDAD	DEFINICIÓN
Interpretación	Comprender y expresar el significado o relevancia de una amplia variedad de experiencias, situaciones, datos, eventos, juicios, convenciones, creencias, reglas, procedimientos o criterios
Análisis	Identificar las relaciones de inferencia reales y supuestas entre enunciados, preguntas, conceptos., descripciones u otras formas de representación que tienen el propósito de expresar creencia, juicio, experiencia, razón, información u opiniones.
Evaluación	Valoración de la credibilidad de los enunciados de otras representaciones que recuentan o describen la percepción, experiencia, situación, juicio, creencia u opinión de una persona; y la valoración de la fortaleza lógica de las relaciones de inferencia, reales o supuestas entre enunciados, descripciones o preguntas
Inferencia	Identificar y asegurar los elementos necesarios para sacar conclusiones razonables; formular conjeturas o hipótesis; considerar la información pertinente y sacar las consecuencias que se desprendan de los datos, enunciados, principios, evidencia, juicios, creencias, conceptos, descripciones, preguntas u otras formas de representación

Explicación	Capacidad de presentar los resultados del razonamiento propio de manera reflexiva y coherente.
Autorregulación	Monitoreo auto consciente de las actividades cognitivas propias de los elementos utilizados en esas actividades y de los resultados obtenidos, aplicando particularmente habilidades de análisis y de evaluación de los juicios inferenciales propios, con la idea de cuestionar, confirmar, validar, o corregir el razonamiento o los propios resultados

Fuente: Facione. (2013)

5.3 CAPACIDAD ARGUMENTATIVA

La capacidad argumentativa es esencial en el ámbito educativo, ya que es una competencia que el alumnado necesitará desarrollar para desenvolverse en su vida diaria y transmitir sus pensamientos, defender sus ideas, mantener diálogos abiertos y comprensivos con los demás. (García, 2015 p.1).

5.4 TÉCNICA DE PROBLEMAS - SITUACIÓN PROBLEMA

La técnica de problemas consiste en colocar al educando en una situación problemática para que sugiera soluciones, basándose en estudios realizados con anterioridad. Puede utilizarse principalmente para promover la revisión de la materia estudiada, y uno de sus objetivos principales es desarrollar un espíritu crítico (Losada, s.f., p. 41)

La Revista Francesa de Pedagogía (Revue Française de Pédagogie) núm. 106, define la situación problema como una situación de aprendizaje en la que se propone al alumno un enigma que sólo podrá descifrar si es capaz de remodelar una representación que pueda identificar con precisión o si adquiere una competencia que le falte, es decir, si supera un obstáculo. La situación se construye en función de dicho progreso (Huber, 2004, p. 34)

5.5 CONCEPTOS INTEGRADORES

A continuación se presentan conceptos que relacionan de manera significativa origen de la vida, pensamiento crítico, capacidad argumentativa y resolución de problemas.

5.5.1 El Origen De La Vida Y El Pensamiento Crítico

Todas las cuestiones admiten, al menos, dos puntos de vista. Pueden ser abordadas desde al menos dos perspectivas distintas. Y eso no significa que una de ellas deba ser necesariamente falsa, que sea incompatible con la verdad, que incurra en el error. Dos puntos de vista distintos sobre un tema es lo que facilita y justifica la argumentación para dilucidar quién tiene más razón, no necesariamente la razón. (Herrero, 2016, p.5)

Para decidir por una u otra opción en el caso de las preguntas aparentemente más simples, o para llegar a una conclusión cuando la cuestión es más compleja (y no se trata de optar), es preciso tener razones, evidencias, debidamente respaldadas, que nos permitan sostener aquello por lo que nos decantamos. Eso implica disponer de información, examinarla de manera crítica, conocer los hechos y verificar si existen relaciones entre ellos (Herrero, 2016, p.11).

Juzgar si hay razones suficientes, relevantes y aceptables para hacer o creer algo, o para no hacerlo o no creerlo: en eso consiste el pensamiento crítico. Se trata de un razonamiento reflexivo, juicioso, que cuestiona lo que lee o lo que escucha. La expresión «pensamiento crítico» no resulta redundante, a pesar de lo que pudiera parecer a primera vista. Constantemente escuchamos —o participamos de— reflexiones, análisis, negociaciones, discusiones o conversaciones. Se exponen puntos de vista, y decidimos si nos resultan convincentes o no. La pregunta es: ¿Por qué? ¿Por qué damos credibilidad a determinados testimonios y descartamos otros? ¿Por qué algunos pensamientos provocan adhesión y otros no? ¿Es el resultado de haber escudriñado convenientemente las pruebas que los respaldan? ¿Es la consecuencia de haber determinado que las evidencias que los sostienen son suficientes, relevantes y aceptables? ¿Importa quién lo esgrime? ¿Es determinante la cantidad de datos que avalan una postura? (Herrero, 2016, p.12).

5.5.2 El Pensamiento Crítico Y La Didáctica

Las dudas, confusión o dualidad en la comprensión que involucra la enseñanza del origen de la vida con el método tradicional, por muy acomodado o camuflado de constructivismo que parezca, implica la búsqueda de un método diferente para su abordaje,

lo cual condiciona al docente y a los estudiantes a enfrentarse a nuevos retos, con matices de reflexión, identidad y autonomía.

Como lo indica Tamayo 2009 (citado por Tamayo (2015) movilizar el objeto de estudio de la didáctica de las ciencias de la enseñanza -o de la enseñanza-aprendizaje- a la constitución de pensamiento crítico exige nuevas formas de entender las relaciones entre los estudiantes, los profesores y los saberes que circulan en las aulas de clase. Dentro de las razones para proponer esta movilización podemos citar: “la ineficiencia de las acciones didácticas tradicionales en función de lograr que los estudiantes aprenden los conceptos fundamentales de las ciencias y no una caricatura de ellos”. (p.5)

En este sentido se visualiza el fortalecimiento de las habilidades de pensamiento crítico en cada uno de los estudiantes. Como lo indica Tamayo (2015), entre las características de un pensador crítico:

- Tratan de identificar los supuestos que subyacen las ideas, las creencias, los valores y las acciones
- Poseen la capacidad de imaginar y explorar alternativas a maneras existentes de pensar y de vivir
- Usualmente son escépticos a afirmaciones de verdades universales o explicaciones últimas y definitivas
- Están conscientes del contexto.(p.117,118)

5.5.3 El Pensamiento Crítico Y La Dinámica De La Situación Problema.

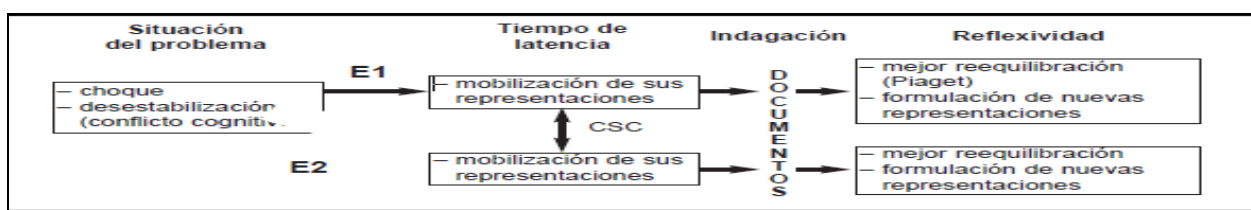
La enseñanza de las ciencias debe aportar a la apropiación crítica del conocimiento científico y a la generación de nuevas condiciones y mecanismos que promuevan la formación de actitudes hacia la ciencia y el conocimiento científico, y no solo al logro o desarrollo de competencias textuales.(Tamayo y Zona, 2015, p.122).

Hubert (2004), expone la dinámica de la situación problema partiendo de un choque en las concepciones de los alumnos, provocando un conflicto cognitivo. Para salir de ese

callejón sin salida, los alumnos se ven obligados a movilizar sus propios esquemas y representaciones; para esto, es imprescindible provocar impulsar el proceso procurando la formalización de las representaciones iniciales, sin reservas, sin censura, sin temores a juicios negativos de los otros compañeros o del profesor (Figura 1). El autor describe la situación problema así:

La situación problema es una situación de aprendizaje en la que se propone al alumno un enigma que solo podrá descifrar si es capaz de remodelar una representación que pueda identificar con precisión o si se adquiere una competencia que le falte, es decir, si supera un obstáculo. La situación se construye en función de dicho progreso (p. 35):

Figura 1 Dinámica de la situación problema



Fuente: Hubert, M. 5/2/04 19:26 Página 35

Para el desarrollo de la competencia crítica todo formador debe gestionar el binomio regularidad-perturbación (práctica de las situaciones problema), indispensable para la construcción de representaciones y de nuevas competencias (Huber, 2004, p. 37)

5.5.4 Capacidad Argumentativa Y Pensamiento Crítico.

Según Tamayo (2011) uno de los componentes determinantes en la formación del pensamiento crítico es la argumentación (p.216); además, considerar la argumentación como constituyente del pensamiento crítico nos lleva a orientar acciones en función de comprender cómo profesores y estudiantes argumentan en el aula (p.218)

Herrero (2016) en su libro elementos del pensamiento crítico afirma lo siguiente:

El pensamiento crítico se centra en la construcción de los argumentos y en su uso en el razonamiento. No es objeto de esta disciplina determinar si un argumento es o no

persuasivo; si convence o no. Quien argumenta pretende aproximarse a la verdad de las cosas, sin considerar si ese esfuerzo tiene un fin persuasivo o no. Por el contrario, quien quiere persuadir busca la adhesión, independientemente de que haya o no fundadas razones para ello. (p. 18).

García, 2015, en su artículo Importancia de la competencia argumentativa en el ámbito educativo: una propuesta para su enseñanza a través del role playing online, expone que

Ambas habilidades, pensamiento crítico y capacidad argumentativa, son complejas y pertenecen al denominado pensamiento de orden superior. Van más allá de mantener y defender una posición o una idea concreta. Consisten en saber diferir de la opinión que nos muestra otra persona, juzgar la información que recibimos y ponerla en entredicho, posicionarse de forma motivada ante un desacuerdo, comprender los diferentes puntos de vista en un conflicto, encontrar y ofrecer alternativas a las razones dadas, cambiar la propia perspectiva o la de los demás... Son tareas que requieren formar parte del ámbito educativo y constituirse como un objetivo didáctico esencial. Además, su utilidad excede con creces lo académico, ya que resultan básicas para una adecuada convivencia en sociedad (p. 3)

Para el presente trabajo, como un elemento fundamental que evidencia el desarrollo y habilidades del pensamiento crítico está la argumentación, según Tamayo (2011, p 218), la argumentación en la formación del pensamiento crítico en el aula de clase, se puede evidenciar a través de las prácticas discursivas de los estudiantes, aquí, se logran articular los componentes de la estructura de la argumentación, de los diferentes científicos y de la práctica discursiva; su respuesta, permitiría conocer las características de los modelos argumentativos, para que sirva de base para la construcción de los diferentes procesos didácticos (p. 112)

6 OBJETIVOS

6.1 OBJETIVO GENERAL

Fortalecer el pensamiento crítico mediante la dinámica de la situación problema como estrategia didáctica para la enseñanza del “origen de la vida”, con estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Pio XII, Municipio de Mocoa, Departamento del Putumayo

6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las concepciones previas que los estudiantes tienen respecto al tema del origen de la vida
- Diseñar una unidad didáctica basada en la estrategia de resolución de problemas como instrumento para el fortalecimiento del pensamiento crítico
- Diseñar una propuesta para la evaluación del pensamiento crítico, en la enseñanza del origen de la vida
- Determinar la evolución en el fortalecimiento del pensamiento crítico, en la enseñanza del origen de la vida.

7 METODOLOGÍA

7.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El enfoque de la investigación es cualitativo, de tipo descriptivo interpretativo; la unidad de trabajo corresponde a veintiún estudiantes del grado octavo. La categoría principal es el pensamiento crítico, como categoría pretexto se usa el origen de la vida en el aula de clase; la unidad de análisis corresponde a la resolución de problemas, las habilidades de pensamiento crítico y la argumentación.

7.2 CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

La Institución Educativa Pio XII se encuentra ubicada en el municipio de Mocoa, Departamento del Putumayo Ofrece los niveles de enseñanza: Preescolar, Básica Primaria y Secundaria, y Media, Su Modalidad es Académica, pionera en la inclusión social (estudiantes con necesidades educativas especiales). Se encuentra ubicada en el sector urbano; es de carácter Oficial. Los niveles de básica secundaria y media se concentran en la sede Central en la jornada de la mañana. La población de estudiantes es heterogénea, debido a que en la región se encuentran distintos grupos étnicos, con múltiples creencias religiosas y culturales, por lo que la institución respeta la libertad de religión de los estudiantes y sus familias.

7.3 POBLACIÓN OBJETO

La población objeto son estudiantes del grado octavo, con edades que oscilan entre los 13 y 15 años de edad, pertenecientes a la institución Educativa Pio XII, municipio de Mocoa, departamento del Putumayo.

7.4 MUESTRA

La muestra corresponde a veintiún (21) estudiantes escogidos de manera intencionada, teniendo en cuenta la disponibilidad de participar en el proceso, para llevarse a cabo en jornadas extra clase.

7.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Se usa dos instrumentos para la recolección de información que son la entrevista cualitativa y la bitácora

7.5.1 Entrevista Cualitativa

Tiene como finalidad obtener información acerca de las concepciones u opiniones de los estudiantes. Se aplica en tres momentos: un primer momento en el diagnóstico un segundo momento, cuando se inicia la aplicación de la unidad didáctica y el último, al finalizar la intervención.

7.5.2 Bitácora

Su finalidad es registrar las concepciones u opiniones de los estudiantes, durante la aplicación de la unidad didáctica. Ramírez (2007) menciona que la argumentación escrita es un proceso cognitivo complejo de reflexión de recreación y de confrontación de ideas, además, asegura que este proceso requiere desarrollarse a partir de los procesos cotidianos (p. 213); siguiendo estos parámetros, la bitácora la diligencia el estudiante en un cuaderno de apuntes, consignando sus impresiones a medida que se avanza en las actividades.

7.6 DISEÑO METODOLÓGICO

En este aparte se describe la propuesta para evaluar el pensamiento crítico, en los estudiantes, durante el proceso, llevando a cabo una valoración de las características de un pensador crítico, presente en los estudiantes, a través de niveles de desempeño

7.6.1 Evaluación De Las Características De Un Pensador Crítico (CPC).

Con el fin de identificar las características de un pensador crítico (CPC) se propone el uso dos rúbricas, la primera determina las Habilidades del Pensamiento Crítico (HPC) y la segunda, la Capacidad Argumentativa (CA).

Los indicadores o ítem que corresponden a cada una de las rúbricas, se evalúan con una escala de tres (3) niveles de desempeño, básico, alto y superior (en concordancia con la escala de valoración nacional, expedida por el Ministerio De Educación Nacional, Decreto

1290 de 2009); y con el fin de facilitar la tabulación y el tratamiento de los datos, se asocia con un equivalente cuantitativo.

7.6.1.1 Evaluación de las habilidades pensamiento crítico (HPC).

Teniendo en cuenta que la evaluación es un proceso continuo, en el que se demuestra los cambios de actitudes y /o pensamiento en las diferentes etapas del proceso, se aplica tanto a los instrumentos de recolección de datos una primera herramienta constituida con seis (6) preguntas como indicadores de las habilidades del pensamiento crítico, como lo muestra la tabla 2 y figura 1

Tabla 2: Herramienta para evaluar las habilidades de pensamiento crítico (HPC)

Indicadores de HPC		BÁSICO 0-1	ALTO 1,1-2	SUPERIOR 2,1-3
1.	¿Explica su punto de vista de forma clara?			
2.	¿Evidencia dominio del tema que expone?			
3.	¿Explica de manera coherente sus ideas?			
4.	¿Utiliza un vocabulario formal y técnico?			
5.	¿Presenta argumentos suficientes?			
6.	¿Las evidencias se corresponden con los argumentos presentados?			

Fuente: propia

7.6.1.2 Evaluación de la capacidad argumentativa (CA)

Ramirez (2007) define que la argumentación es un proceso cognitivo y metacognitivo que hace posible la detección de los avances y de las limitaciones que se producen en el proceso de enseñanza y propone una evaluación de este proceso, mediante una guía para identificar características generales y particulares, en cuanto a su comportamiento y en cuanto al grado de desarrollo de la argumentación escrita (p. 223). El presente trabajo adopta los elementos de evaluación de la argumentación de la guía mencionada.

Tabla 3 Herramienta para evaluar la capacidad argumentativa

Indicadores CA	BÁSICO 0-1	ALTO 1,1-2	SUPERIOR 2,1-3
1. Confronta ideas			
2. Discrimina			
3. Organiza el análisis			
4. Asocia			
5. Construye hipótesis			
6. Ejemplifica			
7. Sintetiza			

Fuente: Adaptada de Ramírez, 2007 p. 222

7.6.1.3 Cálculo de las características de un pensador crítico.

Una vez evaluados los ítems, por herramienta cada una de las respuestas de las entrevistas y los comentarios consignados en la bitácora, por estudiante, procede a realizar los siguientes pasos (figura 2):

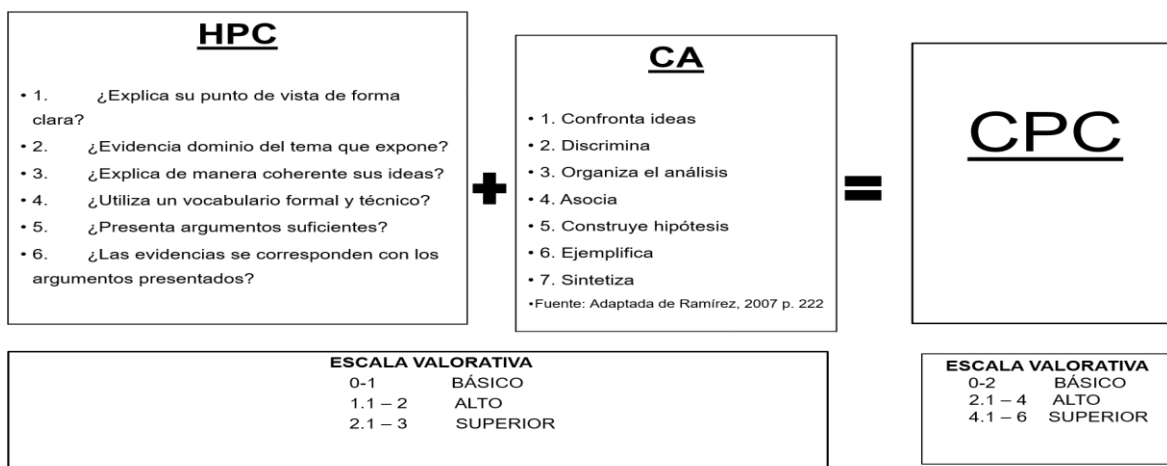
a. Valor promedio habilidades de pensamiento crítico: Cálculo del valor promedio de los seis (6) indicadores correspondientes de la herramienta habilidades de pensamiento crítico

b. Valor promedio de capacidad argumentativa: Cálculo del valor promedio de los siete (7) indicadores correspondientes de la herramienta habilidades de pensamiento crítico

c. Cálculo de las características del pensador crítico: Realizando la sumatoria de los valores promedio de las dos herramientas: habilidades de pensamiento crítico y capacidad argumentativa, como lo indica la figura 2.

d. Transformación de escala numérica a escala cualitativa: Considerando que el resultado de la capacidad de pensamiento crítico CPC, oscila entre cero y seis, el resultado obtenido para cada uno de los estudiantes se transforma a una escala valorativa cualitativa para su respectivo análisis, como se muestra en la figura 2.

Figura 2 Herramientas para evaluar CPC



Fuente: propia

7.6.2 Fortalecimiento Del Pensamiento Crítico A Través De La Dinámica De La Situación Problema En La Enseñanza Del Origen De La Vida.

El proceso de fortalecimiento del pensamiento crítico a través de la dinámica de la situación problema se realiza en tres pasos: diagnóstico, aplicación de la unidad didáctica y formación de nuevas representaciones. La unidad didáctica, se diseña siguiendo la metodología propuesta por Hubert, (2004), gestionando el binomio regularidad perturbación, mediante las etapas de: situación problema, choque, tiempo de latencia, indagación y reflexividad (p. 35) (ver figura 3).

7.6.2.1 Diagnóstico.

Como un paso previo a la puesta en práctica de la unidad didáctica basada en problemas, se aplica una primera entrevista cualitativa, con dos preguntas, que llevan al estudiante a describir sus conocimientos y sus creencias acerca del origen de la vida en la tierra:

- Primera pregunta: ¿Qué conoces acerca del origen de la vida en la tierra?
- Segunda pregunta: ¿Cuál es tu opinión acerca del origen de la vida en la tierra?

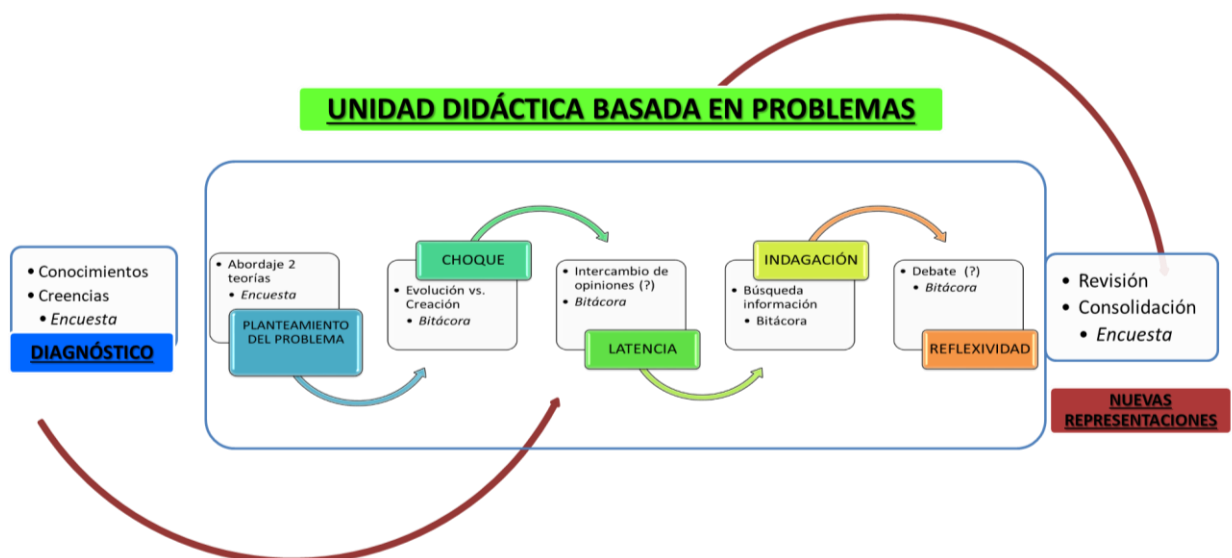
7.6.2.2 Aplicación de la unidad didáctica basada la dinámica de la situación problema

Considerando la dinámica de la situación problema planteada por Hubert, (2004), el proceso se realiza con actividades configuradas en las etapas de planteamiento de la situación problema, choque, tiempo de latencia, indagación y reflexividad (p. 35) (figura 3).

7.6.2.2.1 Planteamiento de la situación problema

La etapa de choque tiene como propósito enfrentar al estudiante al reto de discriminar cuál es la verdad, ayudados de una actividad en la que se exhiben los argumentos, las evidencias y los contraargumentos que respaldan o debaten las teorías en cuestión, se procede a realizar el planteamiento de la situación problema así (figura 3):

Figura 3 Diseño de unidad didáctica basada en la dinámica de la situación problema



Fuente: esta investigación

- A. Formalización de las representaciones iniciales: mediante el abordaje de las dos teorías, creacionismo y evolucionismo, exponiendo de manera general (tradicional) lo que se conoce acerca del creacionismo y del evolucionismo.
- B. Una vez formalizadas las representaciones iniciales, se aplica dos preguntas orientadas, con el fin activar una dinámica de movilización del pensamiento,

nuevamente para determinar su punto de vista y el por qué le dan credibilidad a esa teoría que eligieron. Las respuestas a estas dos preguntas se recogen con una segunda entrevista cualitativa.

- Primera pregunta: ¿Cuál de las dos teorías consideras la correcta?
- Segunda entrevista: ¿Qué argumentos o evidencias te llevaron a elegir esa teoría como la correcta?

7.6.2.2.2 Choque

Esta etapa tiene como propósito enfrentar al estudiante al reto de discriminar cuál es la verdad, ayudados de una actividad en la que se exhiben los argumentos, las evidencias y los contraargumentos que respaldan o debaten las teorías en cuestión. Se procede a llevar a cabo la siguiente actividad:

Actividad 1- Evolución Versus Creación: Se presentan situaciones polémicas entre el Creacionismo y evolucionismo, mediante la observación de videos documentales en los cuales se exhiben los argumentos, las evidencias, y los contraargumentos que respaldan o debaten las teorías en cuestión.

7.6.2.2.3 Tiempo de latencia

En el tiempo de latencia, ayudados del intercambio de ideas y opiniones, se desarrolla un primer espacio de interacción y socialización en pequeños grupos, dando prioridad a la libertad de preguntar y expresar opiniones

Actividad 2-Trabajo grupal, socialización de impresiones: En grupos colaborativos los estudiantes intercambian opiniones respecto al problema planteado en la clase (actividad 1) y respondiendo a la pregunta orientadora:

¿Cuáles son las consecuencias de la situación polémica entre las dos teorías del origen de la vida, en la sociedad?

Posteriormente cada grupo socializa sus respuestas al salón en general. Cada estudiante consigna las impresiones de esta actividad en su bitácora

7.6.2.2.4 Indagación

Mohanan, 1997 (citado por Tamayo, 2014), considera que el pensamiento crítico busca determinar la validez de un hecho, busca nueva y adicional información que pueda o no concordar con la conclusión, busca explicaciones alternativas, elige entre varias opciones (p. 124); se encamina al estudiante hacia la búsqueda de información alternativa y al refuerzo de los argumentos y evidencias para las teorías que ha elegido.

Actividad 3- Búsqueda de información. En grupos colaborativos, formados según afinidad de pensamientos los estudiantes consultan en diferentes fuentes, información alternativa a la presentada en clase: documentales, películas, artículos científicos. Sus impresiones son consignadas en la bitácora.

7.6.2.2.5 Reflexividad

Se propone con el objeto de conseguir una mejor re- equilibración en el pensamiento del estudiante y la posterior formulación de nuevas representaciones, propiciando un debate, dando la oportunidad de exponer y defender sus ideas.

Actividad 4- Debate. Propiciando la interacción comunicativa, como parte de la pedagogía crítica (Ramírez, R. ,2008), se realiza un debate para socializar los resultados del trabajo grupal, presentando argumentos y contraargumentos. Se da inicio a la actividad con la pregunta orientadora:

¿De qué manera se podría solucionar el conflicto existente acerca del origen de la vida?

El estudiante, alimenta su bitácora al finalizar la actividad.

7.6.2.2.6 Formación de nuevas representaciones

Según Huber (2004) el sistema de representaciones y red de competencias dan lugar a un equilibrio inicial que el formador deberá romper y cuestionar para fomentar en el

alumno un proceso de reequilibrio mejorado, en el sentido que Piaget le da al término, y para incentivar la construcción de un nuevo equilibrio más operativo que el anterior (p. 30). Para lograr que el estudiante consolide la formación de nuevas representaciones, se orienta a la revisión y autoevaluación de toda la información consignada en la bitácora, durante el proceso, siguiendo unas preguntas orientadoras.

Posteriormente se lleva a cabo una tercera entrevista cualitativa, para recolectar la nueva información, con dos preguntas orientadoras.

- Primera pregunta: ¿En cuál de las dos teorías juzgas conveniente creer?
- Segunda entrevista: ¿Qué argumentos consideras relevantes y aceptables para creer en esa teoría?

7.7 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Las respuestas obtenidas de los estudiantes en cada una de los pasos, etapas y actividades del proceso, por instrumento de evaluación (entrevista y bitácora), son llevadas a tablas Excel, para realizar la aplicación de las rúbricas de evaluación HPC y CA. Una vez otorgados los valores cuantitativos por respuesta, por estudiante, por instrumento, se lleva a cabo el cálculo numérico de las características de un pensador crítico CPC, resultante de la suma de los promedios de estas dos herramientas con su equivalente cualitativo que corresponde a los niveles de desempeño según la escala de valoración nacional (Decreto 1290, 2009).

Con estos datos se realizan Figuras de barras, con el fin de visualizar el número de estudiantes que alcanza niveles de desempeño básico, alto o superior por ítem, de las herramientas HPC, CA y Al finalizar se compara esta información a través del proceso para establecer el progreso en las características de pensamiento crítico, presentes en los estudiantes.

8 RESULTADOS

A continuación se describen los resultados una vez aplicadas las herramientas de evaluación de las habilidades del pensamiento crítico (HPC), la capacidad argumentativa (CA), y la posterior valoración de las características de un pensador crítico, antes, durante y después de la aplicación de la unidad didáctica

8.1 DIAGNOSTICO

El resultado de las entrevistas aplicadas a durante el diagnóstico, es decir antes de la aplicación de la unidad didáctica basada en la resolución de problemas, pone de manifiesto lo que estos conocen y creen, como lo registra la tabla 4

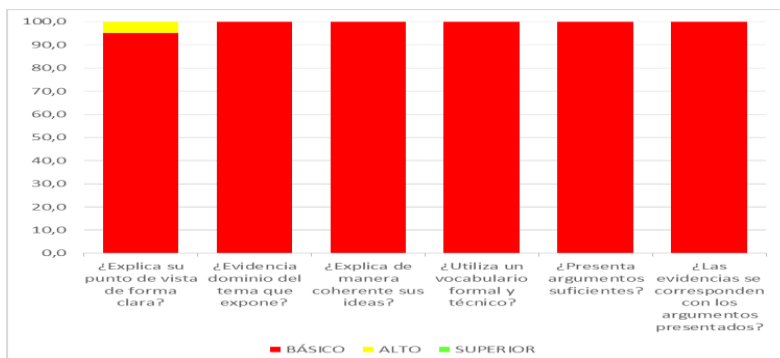
Tabla 4 Conocimientos previos

Teoría	No. de estudiantes que conocen	No. de estudiantes que creen
Evolucionismo	6	2
Creacionismo	8	15
Ambas	7	2
Ninguna	0	1
Manifiesta confusión	0	1

Fuente: Esta investigación

Los datos de esta tabla, confirman en el contexto, que los conocimientos previos y las creencias de los estudiantes se mueven entre dos teorías distintas: la teoría del evolucionismo y la del creacionismo; sin embargo, después de evaluar cada una de las respuestas dadas por los estudiantes, se observa que no existen argumentos sólidos; y, al realizar la valoración de las respuestas, se obtiene que los indicadores de habilidades de pensamiento crítico HPC evidencian que el nivel de desempeño predominante, casi la totalidad de la muestra, es el básico. Un reducido número de estudiantes se destaca con desempeño alto primer ítem (explica su punto de vista de forma clara) (Gráfico 1).

Gráfico 1. HPC diagnostico



Fuente: esta investigación

Se observa debilidad en la capacidad argumentativa dado que el cien por ciento de la muestra evidencia nivel de desempeño bajo, para todos los ítem evaluados (Gráfico 2).

Gráfico 2. CA diagnóstico



Fuente: esta investigación

Al sumar los resultados de la valoración de HPC y CA, se observa que para todos los estudiantes, las características de un pensador crítico (CPC) se ubican en el nivel desempeño básico, esperándose este resultado, debido a que en este punto aún no tienen en claro los argumentos que respaldan su posición frente a este tema controversial; además la información hasta el momento recibida, tiene como fuente principal el contexto religioso, social y cultural, y probablemente de manera incipiente el científico en la escuela (Gráfico 3).

Gráfico 3. CPC diagnóstico



Fuente: esta investigación

8.2 APLICACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA BASADA EN LA DINÁMICA DE LA SITUACIÓN PROBLEMA

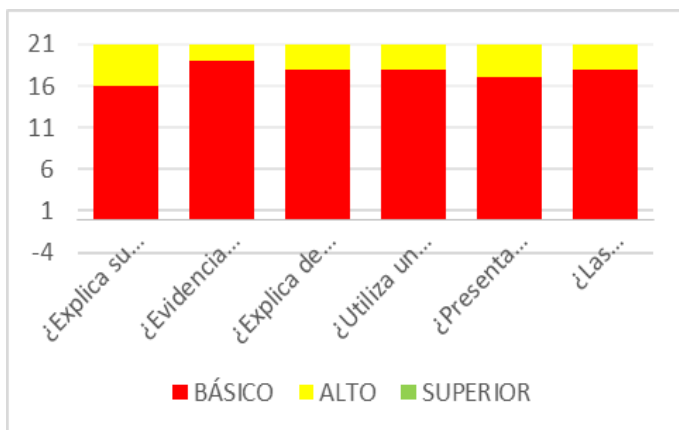
A continuación se presentan los resultados de la evaluación de la información recolectada en el transcurso de la aplicación de la unidad didáctica basada en la dinámica de la situación problema, considerando la evaluación de los niveles de desempeño alcanzados por ítem, por herramienta, los cuales se observan gráficamente para todas las etapas.

8.2.1 Planteamiento De La Situación Problema

Una vez realizada la formalización de las representaciones iniciales mediante el abordaje general de las dos teorías, del evolucionismo y creacionismo, se activa la situación problema y la movilización del pensamiento. Los resultados por indicador y nivel de desempeño de la segunda entrevista cualitativa son los siguientes:

Los indicadores de las habilidades de pensamiento crítico (HPC), con respecto a la etapa anterior, muestran una disminución del desempeño básico y un incremento del nivel alto, aclarando que es para el primer indicador (Explica su punto de vista de forma clara) (Gráfico 4).

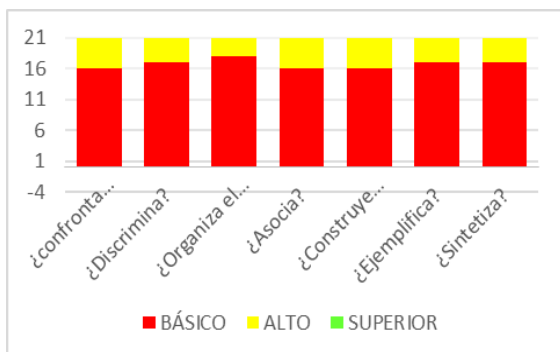
Gráfico 4. HPC Planteamiento del problema



Fuente: esta investigación

En cuanto a la capacidad argumentativa (CA), se alcanza un nivel de desempeño alto en cuanto a confrontación de ideas, asociación y construcción de hipótesis (Gráfico 5).

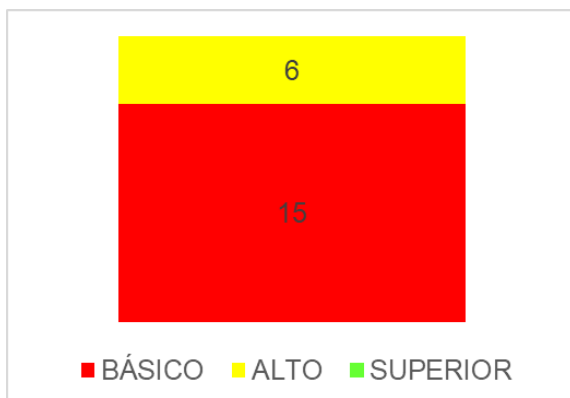
Gráfico 5. CA planteamiento del problema



Fuente: esta investigación

La suma de estas dos herramientas (HPC y CA), da como resultado que en las características de un pensador crítico CPC el 23,8% de los estudiantes, alcanzan un desempeño alto) (Gráfico 6).

Gráfico 6. CPC planteamiento del problema



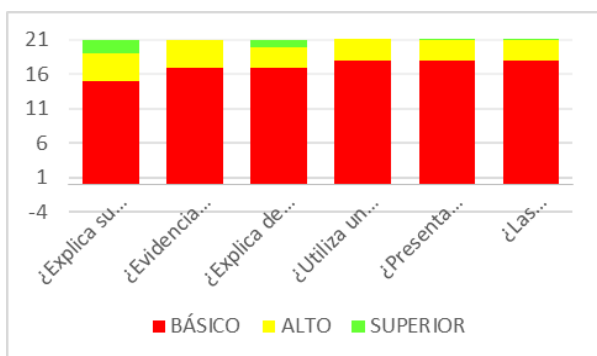
Fuente: esta investigación

8.2.2 Choque

El choque provocado con el fin del enfrentar al estudiante al reto de discriminar define lo siguiente:

Respecto a la Habilidades de Pensamiento crítico (HPC), se encuentra una disminución del nivel de desempeño bajo correspondiente al indicador número uno (explica su punto de vista de forma clara); en consecuencia, en este primer indicador se evidencia la aparición de estudiantes con nivel de desempeño superior (Gráfico7).

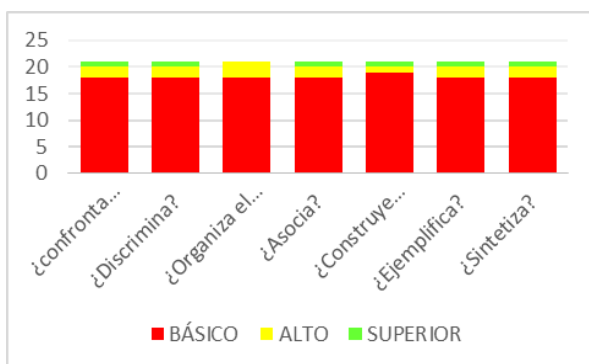
Gráfico 7. HPC choque



Fuente: esta investigación

Para la capacidad argumentativa (CA) se identifica que en cada uno de los indicadores se inicia un incremento en el nivel de desempeño, pasando de alto a superior (Gráfico 8)

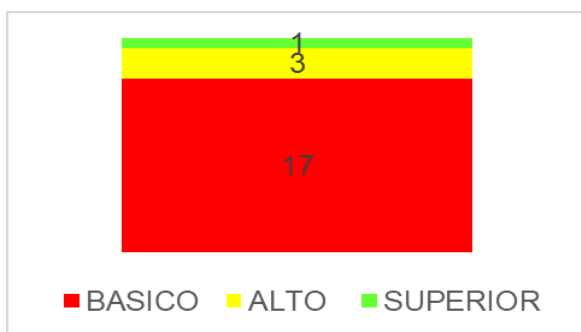
Gráfico 8. CA choque



Fuente: esta investigación

Esto se refleja en el resultado de las características de un pensador crítico CPC subiendo el porcentaje de estudiantes con nivel básico, además se muestra que el nivel alto está representado con 14,3% y aparece un pequeño número de estudiantes con un nivel superior (Gráfico 9).

Gráfico 9. CPC choque

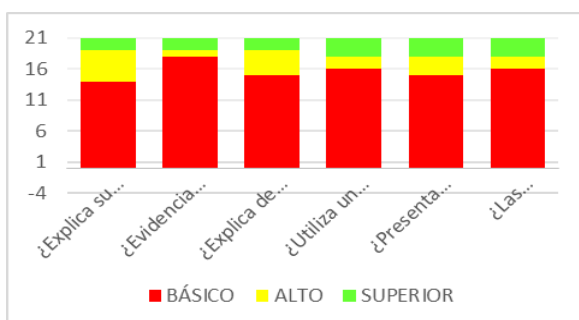


Fuente: esta investigación

8.2.3 Tiempo De Latencia

El Intercambio de opiniones durante el tiempo de latencia, muestra un aumento en los estudiantes que se ubican en el nivel de desempeño superior, en tres de los seis indicadores de HPC (Explica su punto de vista de forma clara, evidencia dominio del tema y explica de manera coherente sus ideas) (ver Gráfico 10).

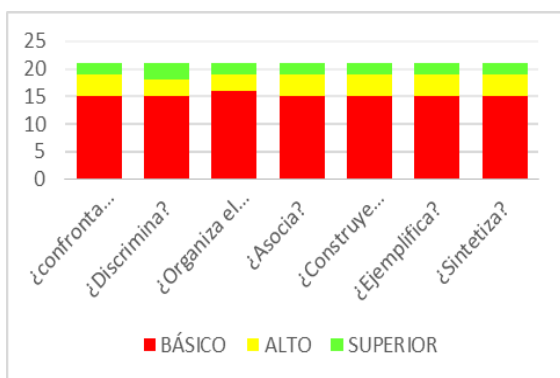
Gráfico 10. HPC Latencia



Fuente: esta investigación

En cuanto a los indicadores de la capacidad argumentativa, también se manifiestan avances, en 6 de los 7 indicadores, dado que llegan a un porcentaje de 9,5% para el nivel de desempeño superior, mientras que para el restante (discrimina), llega a un 14,3% (Gráfico 11).

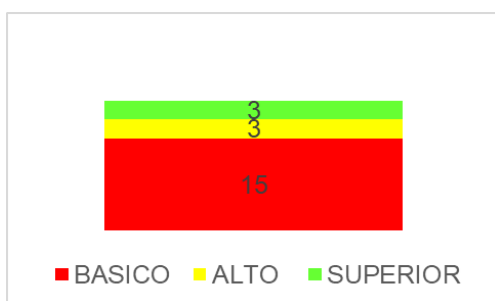
Gráfico 11. CA Latencia



Fuente: esta investigación

Como consecuencia, a lo anterior, se obtiene un resultado favorable en la intención de fortalecer la posición e ideas que el estudiante tiene para convencer al otro de lo mismo; es así que en las características de un pensador crítico (CPC) se mantiene el nivel alto respecto a la etapa anterior y una mejoría (14,3%) en el nivel de desempeño superior (Gráfico 12).

Gráfico 12. CPC Latencia



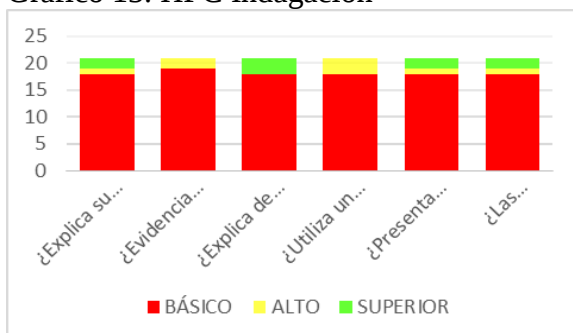
Fuente: esta investigación

8.2.4 Indagación

Los Gráficos 13, 14 y 15 representan los resultados obtenidos en la etapa en la cual el estudiante realiza una búsqueda de la validez de su punto de vista, explorando información alternativa, tanto de la teoría de su preferencia, como de la teoría que no es de su aceptación.

Los indicadores de habilidad de pensamiento crítico HPC, demuestran que el 14,3% de los estudiantes explican de manera coherente sus ideas (Gráfico 13)

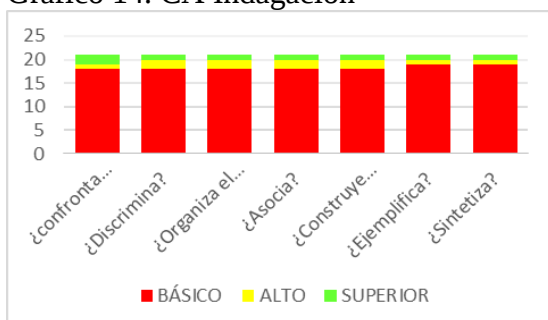
Gráfico 13. HPC Indagación



Fuente: esta investigación

También en esta etapa, se nota una disminución en el porcentaje de cada uno de los indicadores, en el análisis de la capacidad argumentativa para los niveles de desempeño alto y superior (Gráfico 14).

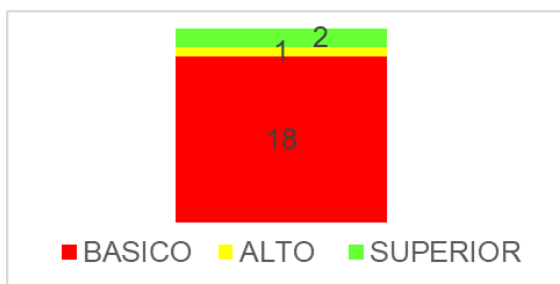
Gráfico 14. CA Indagación



Fuente: esta investigación

Lo anterior se refleja en el resultado obtenido en cuanto a las características de un pensador crítico (CPC), dado que un 85,7%, se encuentra en el desempeño básico, 4,8 en el desempeño alto y 9,5 con desempeño superior (Gráfico 15).

Gráfico 15. CPC indagación

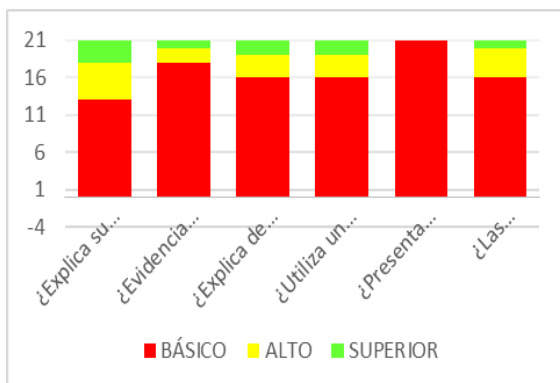


Fuente: esta investigación

8.2.5 Reflexividad

La interacción comunicativa, presentación de argumentos y contraargumentos, refleja que un 23,8% de los estudiantes, mejora la claridad en explicación de punto de vista, sin embargo, ningún estudiante presentó argumentos propios de la teoría para defenderla (Gráfico 16).

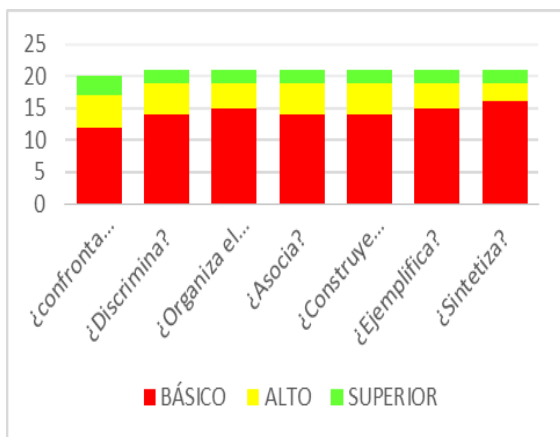
Gráfico 16. HPC Reflexividad



Fuente: esta investigación

Por otro lado, en la capacidad argumentativa, se muestra un aumento sustancial en cada uno de los indicadores, principalmente a la hora de confrontar sus ideas (28,6%), discriminar, asociar y construir hipótesis (23,8%) (Gráfico 17).

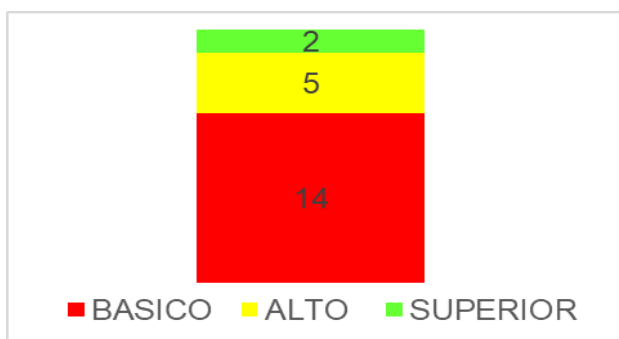
Gráfico 17. CA Reflexividad



Fuente: esta investigación

Respecto a la etapa anterior, tiempo de latencia, las características de un pensador crítico aumentan de manera importante porque un 23,8% se ubicaron en el nivel alto y un 9,5% en el nivel superior; de esta manera se puede observar una clara evolución en las características de los estudiantes como pensadores críticos (Gráfico 18).

Gráfico 18. CPC reflexividad



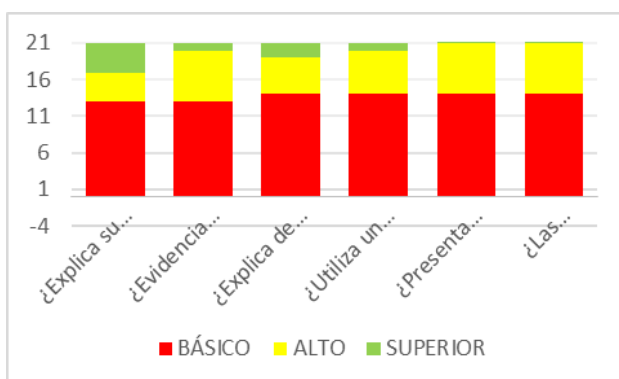
Fuente: esta investigación

8.2.6 Formación De Nuevas Representaciones

En esta etapa final, orientada a consolidar las nuevas representaciones, la capacidad de juzgar, con razones suficientes, relevantes y aceptables, se observa que el porcentaje de estudiantes que tienen un desempeño básico desciende favorablemente tanto en los indicadores de habilidades del pensamiento crítico (HPC) como en la capacidad argumentativa (CA).

En habilidades del pensamiento crítico (HPC), los indicadores más representativos son la claridad de la explicación del punto de vista, puesto que un 19% está en los niveles de desempeño alto y superior; El indicador “evidencia dominio del tema” el 33,3% de la muestra está en el desempeño alto y un 4,8%, en el nivel superior (Gráfico 19).

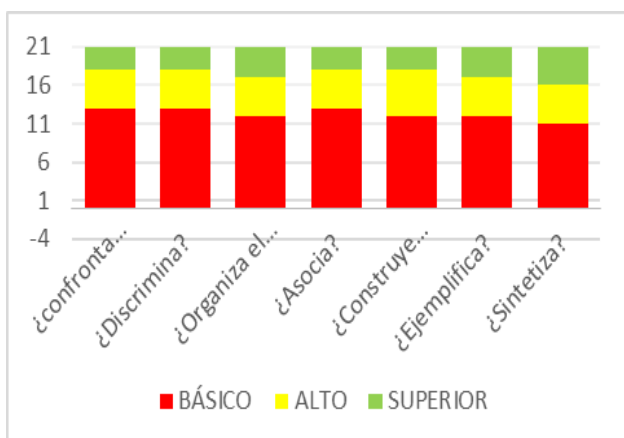
Gráfico 19. HPC formación de nuevas representaciones



Fuente: esta investigación

Para capacidad argumentativa, los indicadores más representativos son: sintetiza (23,8%) en el nivel alto y superior, ejemplifica (23,8%) nivel alto y 19% superior, al igual que el indicador “organiza el análisis” con 19% (Gráfico 20).

Gráfico 20. CA formación de nuevas representaciones



Fuente: esta investigación

Finalmente, las características de un pensador crítico, se evidencian con mayor significancia en esta etapa, con respecto a la etapa inicial; mostrando que el nivel básico decreció de un 100% a 57,1%, dando lugar a los niveles alto y superior con 23,8% y 19,1% respectivamente. (Gráfico 21).

Gráfico 21. CPC formación de nuevas representaciones



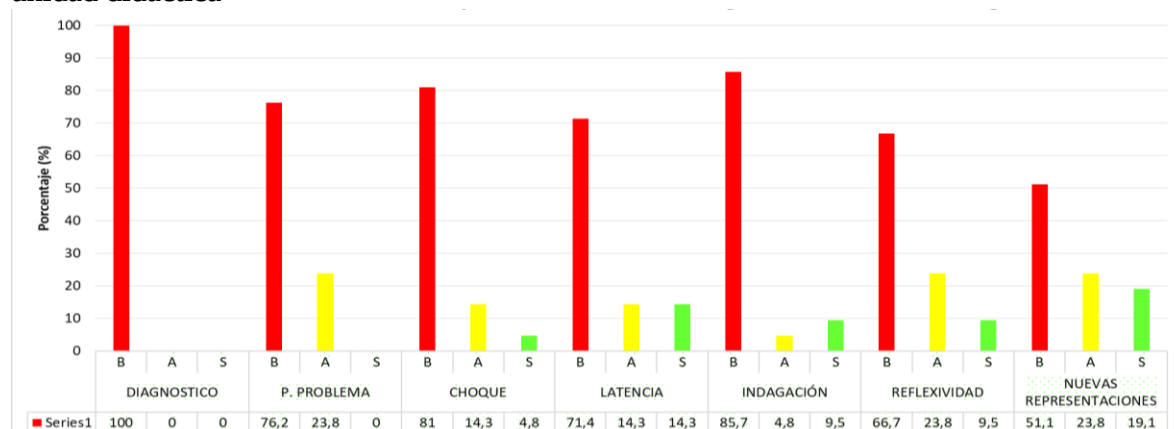
Fuente: esta investigación

8.3 EVOLUCIÓN DEL PENSAMIENTO CRÍTICO.

Como lo muestra el Gráfico 22, la evolución de las características que presentan los estudiantes como pensadores críticos (CPC), exhibe que el nivel de desempeño alto presenta un comportamiento creciente, que va de cero a 23,8%; de la misma manera, el desempeño superior que está ausente en la etapa diagnóstica y en el planteamiento del problema, aparece con 4,8% en la etapa de choque y finaliza con un 19,1% al terminar la unidad didáctica.

En cuanto a las Habilidades del pensamiento crítico, a lo largo del proceso de aplicación de la unidad didáctica basada en la dinámica de la situación problema se observa evolución; los dos primeros indicadores, explicación clara del punto de vista y dominio del tema, al presentar en un inicio el total de los alumnos con nivel básico, al finalizar el proceso el decrece hasta un 61,9%, dando lugar a los niveles alto y superior representados por un 38,1%.

Gráfico 22. Niveles de desempeño en las CPC durante el proceso de aplicación de la unidad didáctica



Fuente: este estudio

El comportamiento de la capacidad argumentativa, revela que la síntesis, la organización del análisis, la construcción de hipótesis y la ejemplificación son los indicadores más representativos, puesto que elevaron sus desde cero en su etapa inicial hasta un rango que oscila entre 42,9% y 47,6% para los niveles de aprendizaje alto y superior.

9 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el **diagnóstico** confirman que los conocimientos previos de los estudiantes y sus creencias, con respecto a cómo se originó la vida en la tierra, se mueven entre las dos teorías más conocidas que son la creacionista y la evolucionista

Considerando que la mayoría de los estudiantes se inclinan a creer en la teoría creacionista, y que esta situación, definida por Balsas (2012), ya sea como una creencia religiosa, una hipótesis o una teoría, puede ser presentada como un punto de vista alternativo al científico; además, que tanto padres de familia como estudiantes a quienes les resulta incompatible la perspectiva evolutiva, tienen derecho a esperar que la ciencia y el sistema educativo respeten sus creencias (p.4).

En este contexto, la finalidad no es convencer a los estudiantes de cuál es la teoría que deben adoptar, como lo diría Hubert (2004): “no se trata de convertir a los alumnos en pequeños historiadores o en enciclopedias vivas que puedan ganar cualquier concurso de televisión, sino más bien de contribuir al desarrollo de un espíritu crítico y a la formación de su ciudadanía” (p. 34).

Es así que es de gran importancia, que el estudiante, independientemente de sus creencias, pueda manifestar su punto de vista, exhibiendo fortaleza en sus ideas y argumentos.

Al evaluar las respuestas y opiniones dadas por los estudiantes, aplicando las herramientas HPC y CA, se observa a la totalidad de ellos como pensadores críticos muy débiles; ya que no explican su punto de vista de forma clara, tampoco evidencian dominio del tema, les falta coherencia en sus ideas, hay ausencia de vocabulario formal y técnico, no asocian y tampoco discriminan. Todos los indicadores se ubicaron en el nivel de desempeño bajo.

Tal como lo manifiesta Ramírez (2007) cuando se enfrenta al estudiante a circunstancias en las que se le solicita respuestas a preguntas u opiniones sobre sucesos, estas se reducen a enunciados monosilábicos, o en su defecto, reproducen los mismos discursos escuchados al profesor, en la iglesia, en el hogar y/o en los medios de comunicación, con palabras en algunos casos que no las entienden o las descontextualizan (p.10).

La anterior caracterización del pensamiento con el que llega el estudiante al aula de clases, confirma la necesidad de implementar una unidad didáctica no convencional.

A partir de la aplicación de la unidad didáctica basada en la dinámica de la situación problema, los resultados arrojan la siguiente información, representada en Gráficos, y su respectiva interpretación:

En la etapa de **planteamiento de la situación problema** se observa, en primera instancia, que los estudiantes inician a explicar más claramente sus puntos de vista, construyen hipótesis, confrontan ideas, evidenciando mayor firmeza en sus opiniones, lo cual permitió la aparición del nivel de desempeño alto (Gráficos 4,5 y 6).

La, capacidad argumentativa, del Gráfico 5, muestra que para la etapa del planteamiento del problema todos los indicadores progresaron del nivel básico al nivel alto de desempeño, significando con esto, que las actividades y retos a los cuales se enfrenta el estudiante en este punto de partida activan todas las habilidades que sustentan la capacidad que tiene el estudiante para argumentar; se destaca principalmente la confrontación de ideas, la asociación y la construcción de hipótesis; en menor proporción, la organización del análisis.

El planteamiento de la situación problema, proporciona una aparente activación tanto las habilidades de pensamiento crítico como la capacidad argumentativa, porque aún no abandonan el creer por que sí (o dar explicaciones simples); esto es, otorgando al individuo una evolución incipiente en las características que posee como pensador crítico, pero que es necesario fortalecer. El resultado final de orientar de manera tradicional el

tema del origen de la vida, es que la tercera parte de la muestra, transita del nivel de desempeño bajo al nivel de desempeño alto.

Este proceso se considera como la formalización de los pensamientos con los que viene el estudiante, sin embargo, no implica necesariamente, la movilización de su pensamiento para la formación de nuevas representaciones, dado que repiten lo escuchado por el docente, para transmitir los argumentos y evidencias con palabras propias de la comunidad científica y religiosa (Gráficos 4, 5 y 6)

En la etapa de **choque**, los indicadores correspondientes a: claridad en la explicación de su punto de vista, coherencia en las ideas, y presentación de argumentos propios de las teorías, exhiben progreso, avanzando hasta el nivel superior (Gráfico 7).

Todos los indicadores de la capacidad argumentativa, excepto la organización del análisis, presentan mayor fortaleza en los estudiantes, en la etapa de choque, como se observa en el Gráfico 8; sin embargo, el de menor significancia es el ítem organización del análisis, dado que de manera intencionada se ha provocado un desequilibrio de las representaciones iniciales, además, quedando evidentes aún en este punto, la contradicción y la confusión en los discursos en la mayoría de los estudiantes.

Como se muestran en los Gráficos (7, 8 y 9), pese a que aún no se presenta el dominio del tema, y el uso de un lenguaje técnico como tal, la etapa de choque permite la transición de los indicadores del nivel básico al nivel alto y ocurre la aparición, por primera vez, del nivel de desempeño superior en el pensamiento crítico de los estudiantes.

Esto significa que se ha dado lugar al progreso de las CPC, ya que indicadores como la construcción de hipótesis, asociación, discriminación, confrontación de ideas, síntesis, ejemplificación, coherencia y la claridad que da en sus explicaciones, se conjugan fortaleciendo en el individuo su capacidad para juzgar.

Como lo explica Ramírez (2014) se ha posibilitado un nivel de escepticismo, permitiendo al estudiante no creer en todo y plantearse preguntas que movilizan el aprendizaje de la ciencia; se observa que existe una relación inversa entre el aumento en la

claridad y coherencia en la explicación de sus ideas, la construcción de hipótesis, la confrontación y la discriminación, frente a la disminución en el nivel de desempeño para los indicadores de argumentos y evidencias propios de las comunidades científica y religiosa (Gráficos 7, 8 y 9).

De esta forma, se estima que cuando en el aula se consideran objetivamente las bases del conflicto evolución vs. Creación, se enfrenta al estudiante al reto de discriminar cuál es la verdad; se provoca un choque mediante la duda tal como lo afirma Hubert (2004), el desequilibrio de las representaciones iniciales motiva al estudiante a la movilización del pensamiento y fortalecimiento de ciertas competencias, en dicho proceso (p. 35-37).

En el tiempo de **latencia**, los resultados permiten dilucidar que el estudiante explica su punto de vista con mayor claridad, además, su vocabulario técnico mejora, presenta mayor coherencia en sus ideas y argumentos suficientes para la aceptación o rechazo de una u otra teoría como se observa en los Gráficos 10 y 11.

Esta etapa es determinante en el proceso, dado que para cada uno de los siete indicadores se presenta el nivel de desempeño alto; el uso de un lenguaje técnico y la reciprocidad entre evidencias y argumentos propios de cada teoría, muestran mayor relevancia en el grupo de HPC (Gráfico 10).

Sumado a lo anterior, respecto a la capacidad argumentativa CA en el tiempo de latencia (Gráfico 11) se demuestra que las destrezas para argumentar sus propias ideas van en aumento. El indicador dominante en esta etapa del proceso, es la discriminación, es decir es capaz de diferenciar los conceptos acerca de la realidad, fortaleciendo así su propio pensamiento y defensa del mismo.

La fortaleza en este punto del proceso se ha motivado por la exposición y defensa de las ideas y pensamientos que viene construyendo el estudiante frente a sus pares. Tal como lo manifiesta Tamayo (2014), la argumentación en la formación del pensamiento crítico en el aula de clase, se observa a través de las prácticas discursivas (p. 112); significando que a

mayor fortaleza en la capacidad argumentativa, se evidencia con mayor facilidad las habilidades del pensamiento crítico en el individuo.

Lo anterior confirma que existe una estrecha relación, (con una fuerte dinámica de dependencia unidireccional) entre la Capacidad Argumentativa CA y las Habilidades de Pensamiento Crítico HPC, lo cual permite detectar la presencia de las Características del Pensador Crítico en un individuo; dicho de otra manera, si no se fortalece la capacidad argumentativa, no es posible evidenciar las Características de un Pensador Crítico.

Según lo anteriormente descrito, como lo menciona García (2015), el pensamiento crítico y la argumentación, ambas, son habilidades de orden superior, que permiten diferir de la opinión, motivadas por un desacuerdo y comprensión de diferentes puntos de vista en un conflicto (p.3).

En la siguiente etapa, la de **indagación**, se provoca nuevamente una desestabilización o perturbación. Al otorgar la libertad al estudiante de buscar nueva información, diferente a la planteada en clase y en lo posible opuesta entre sí, se obtiene que no se registra un “aparente” progreso, ocasionado por la poca destreza en la búsqueda de fuentes de información, el exceso de información y la ausencia en la aplicación de pautas para seleccionarla. (Ver Gráficos 13, 14 y 15).

Como se observa, se provocó el descenso en los niveles alto y superior, y en consecuencia el aumento en el nivel básico tanto en HPC como en CA.

Pese a lo anteriormente descrito, se evidencia que entre los estudiantes que se mantienen en los niveles alto y superior, se propicia un incremento significativo en la coherencia, presentación de argumentos propios de la teoría de su preferencia, y concordancia entre evidencias y argumentos que respaldan a cada teoría.

Esto significa por una parte que con un ejercicio de indagación que incluya la orientación minuciosa de pautas adecuadas y prácticas previas para realizar una consulta, se puede obtener mejores resultados; pero por otro lado, el docente debe cuidar de no caer en orientaciones subjetivas.

El Gráfico 14 muestra que el nivel de desempeño superior en los indicadores de la capacidad argumentativa persiste. En este punto del proceso se corre el riesgo de entrar nuevamente en vanas repeticiones, por la información que el estudiante recibe y transmite textualmente, pero aún no es capaz de discernir. Esto se deduce al relacionar la CA y HPC, porque los niveles de desempeño de los indicadores dominio del tema y uso de un lenguaje técnico, propios de HPC, disminuyeron con respecto a la etapa anterior.

Sumado a esto, como habría de esperarse, esta situación redundó en un retroceso en las Características de un Pensador Crítico (Gráfico 15).

Se infiere que independientemente de la causa, se ocasionó de nuevo un conflicto cognitivo, confirmando lo dicho por Hubert (2004), quien asegura que para el desarrollo de la competencia crítica, que todo formador debe tener, es indispensable gestionar el binomio regularidad- perturbación (p. 37).

En la etapa de **reflexividad**, en la cual se lleva a cabo el debate final, el estudiante muestra una motivación significativa dando libertad para que presente sus propios argumentos y contraargumentos; y nuevamente se exhibe una re-equilibración al observar con mayor énfasis las características de un pensador crítico en la práctica discursiva, cuya puesta en escena permite conocer las fortalezas y debilidades en la comunicación oral, principalmente cuando se trata de defender y convencer a otro de la misma.

El Gráfico 16 muestra que existe fortaleza en todas las Habilidades de Pensamiento Crítico, excepto en el uso de un lenguaje técnico.

En esta etapa, de reflexividad, en general, el número de estudiantes ubicado en el desempeño bajo disminuye, recuperándose nuevamente los niveles alto y superior, respecto a la etapa anterior.

Se evidencia de forma significativa, la presencia de habilidades para confrontar ideas, discriminar, asociar, sintetizar, organizar el análisis y construir hipótesis (todas, indicadores de la capacidad argumentativa) (Gráfico 17).

Los resultados de las actividades aplicadas en la reflexividad permiten deducir que existe mayor fortaleza en las CPC, evidentes en el discurso de los estudiantes, experimentando el ofrecer alternativas y razones para cambiar la perspectiva de los demás (Gráfico 18); sumado a esto, como lo muestra Herrero (2016), “el pensamiento crítico, se centra en la construcción de argumentos y el uso de estos en el razonamiento”.

El mismo autor, también afirma que: “quien argumenta pretende aproximarse a la verdad, sin considerar si ese esfuerzo tiene un fin persuasivo o no, y, contrario a esto, quien quiere persuadir busca adhesión, independientemente que haya o no fundadas razones para ello” (p. 18), lo cual se puede traducir en la motivación hacia la defensa de sus pensamientos.

Al finalizar el debate, se solicita a los estudiantes realizar una reflexión retrospectiva usando los apuntes consignados en la bitácora; esta, la etapa de formación de nuevas representaciones, evidencia mayor significancia respecto a la etapa anterior, y en comparación con el diagnóstico inicial (Gráficos 19, 20 y 21).

Se refleja así la eficacia del proceso particularmente, en la claridad de la explicación del punto de vista, dominio del tema, coherencia en las ideas, y uso de un lenguaje técnico; sin embargo, retorna la debilidad en la presentación de argumentos propios de cada teoría y evidencias que los respalden (Gráfico 19).

Lo anterior muestra una vez más que en una circunstancia de equilibrio en el pensamiento crítico, todos los indicadores progresan, excepto dos (presentación de argumentos y evidencias que respaldan las teorías planteadas por las comunidades científica y religiosa); confirmando el sentido de relación inversa entre estos dos indicadores o habilidades y las características de un pensador crítico en general.

Los indicadores de la capacidad argumentativa, como ejemplificación, síntesis, organización del análisis, exteriorizan la mayor relevancia tanto en esta etapa de nuevas representaciones como en todo el proceso de aplicación de la unidad didáctica. Todos los

indicadores de la capacidad argumentativa, muestran a los estudiantes ubicados en el nivel de desempeño superior (Gráfico 20).

El Gráfico 21 correspondiente a la totalización de CPC, el cual exhibe el resultado final del proceso en el que un número importante de estudiantes, finalmente ha abandonado el nivel de desempeño básico, mostrando una dinámica de progreso hacia los niveles alto y superior.

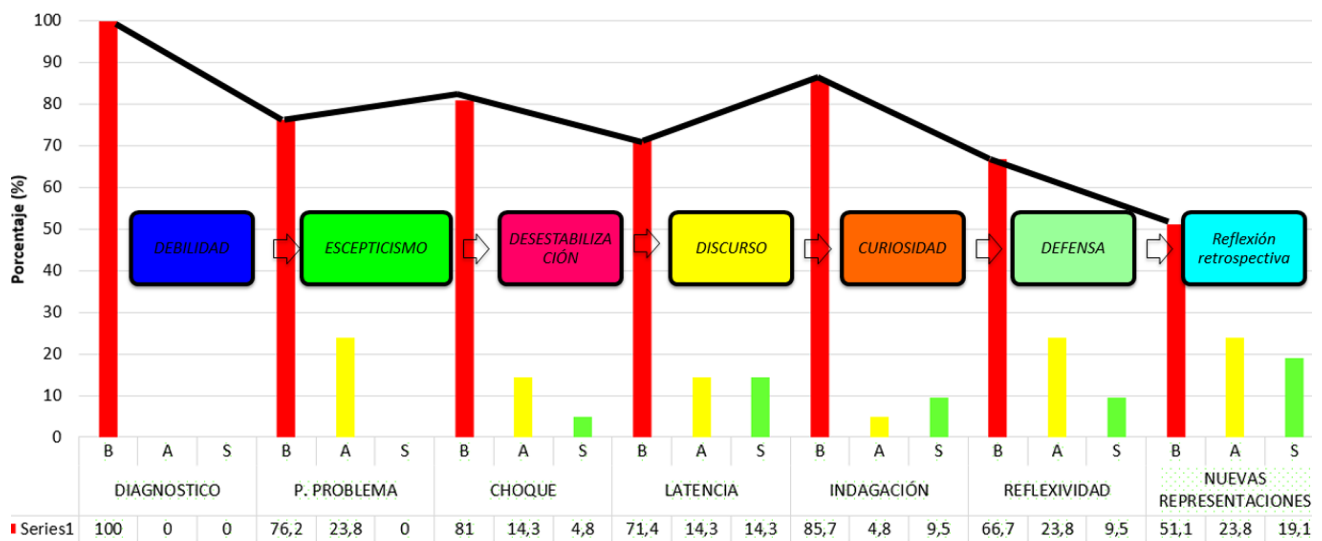
En esta etapa, de orientar al estudiante hacia la reflexión y evaluación metacognitiva, se demuestra que el impulso hacia el progreso del pensamiento crítico se apalanca principalmente en las habilidades para sintetizar (indicador de la Capacidad Argumentativa) y la claridad de sus explicaciones (indicador de las Habilidades de Pensamiento crítico).

Por lo tanto, es notorio que el individuo cuando recapacita no sólo en una cantidad de conceptos, teorías e hipótesis, sino principalmente en las ideas, las reflexiones, las objeciones y los pensamientos propios y de sus pares, va fortaleciendo de manera progresiva las características de un pensador crítico, dando también cabida a la formación de otros conceptos y nuevas representaciones, en los términos expresados por Huber, 2004, (p. 30).

Respecto a la evolución del fortalecimiento del pensamiento crítico mediante la dinámica de la situación problema, es observable en la medida en que se manifiestan las CPC; medibles usando las herramientas de valoración HPC, y CA.

El Gráfico 23 demuestra la dinámica regularidad-perturbación y la evolución de las características de pensamiento crítico, entre las etapas del proceso:

Gráfica 23: Análisis dinámica regularidad- perturbación en la evolución de las CPC



Cuando se aplica cada una de las actividades por etapa, se evidencia que el pensamiento del estudiante transita por diversas condiciones, partiendo de la debilidad de pensamiento pasa por el escepticismo, el desequilibrio, el fortalecimiento del discurso, nuevamente el desequilibrio, luego la defensa-reequilibrio y, finaliza con la formación de nuevas representaciones.

Las ideas de los estudiantes respecto a lo que conocen y lo que creen respecto al origen de la vida en la tierra, demuestra contradicción, porque conocen de ambas teorías, la evolucionista y la creacionista, sin embargo en su mayoría creen en la primera.

La aplicación de las herramientas de valoración de las características de un pensador crítico CPC, muestra debilidad en las ideas, opiniones y pensamientos con que llega el estudiante, pues hace falta claridad, coherencia, y tampoco hay manifestación de un lenguaje técnico.

En el planteamiento de la situación problema, mediante el abordaje de manera simple o tradicional de las dos teorías, para HPC y CA, se produce un equilibrio incipiente, porque se activan todos los indicadores estimulando en los estudiantes una mejoría en claridad de sus explicaciones, coherencia, y presentación de algunas evidencias y argumentos propios de cada teoría; de igual manera, en cuanto a la capacidad argumentativa se visualiza con mayor importancia la confrontación de ideas, la asociación

y la habilidad para construir hipótesis. Hasta este punto no se ve todavía el nivel de desempeño superior para alguno de los indicadores.

La perturbación o desequilibrio, observable en los puntos de descenso de los niveles alto y superior, se ocasiona por una desestabilización en los pensamientos del estudiante, necesarios para romper los esquemas amorfos y débiles con los que este llega al aula de clase, asimismo la superficialidad con que se trata una clase tradicional.

De esta manera al someter al grupo de estudiantes al choque, con una actividad en la que se propicia la contradicción de la teoría de la evolución y la Creación, el comportamiento de los niveles de desempeño en las características de un pensador crítico muestra un ascenso, de alto a superior por primera vez; destacándose la claridad, la coherencia, el dominio del tema (HPC). También la síntesis, construcción de hipótesis, asociación, confrontación de ideas y ejemplificación.

La expresión de equilibrio, se da en las etapas de latencia y reflexividad, y conceden al estudiante mayor independencia y confianza; principalmente en la construcción de su discurso, recursos para defender su punto de vista y /o persuadir a otros acerca del mismo; se alcanza la mayor significancia en la etapa final o de formación de nuevas representaciones, aquí se destaca el uso de un lenguaje técnico y la capacidad de discriminación. (Gráficos 10, 11, 12 y 22).

Nuevamente se ve la desestabilización cuando al estudiante se le da la libertad para desplegar su curiosidad, en la indagación de diferentes fuentes; aquí, ocurre un descenso en la CPC, lo cual nos sugiere que se debe estructurar de mejor manera esta experiencia, proporcionando pautas más detalladas para la búsqueda de información confiable y de calidad, sin caer en el error de orientar el proceso subjetivamente.

Por otra parte, el beneficio de esta dinámica planteada por Huber, se comprueba al comparar los resultados obtenidos entre el diagnóstico y la etapa final o de formación de nuevas representaciones. Se observa que después de un periodo de desequilibrio, se impulsa de inmediato la capacidad crítica en el estudiante; la debilidad del pensamiento crítico

evoluciona paulatinamente transitando hacia el escepticismo, el perfeccionamiento del discurso, defensa de sus argumentos, y finalmente con la ayuda de la autorreflexión y metacognición se da lugar a la formación de otras representaciones. Lo anterior significa el abandono de las repeticiones confusas de diferentes fuentes, observables en la disminución en los niveles de desempeño para presentación de argumentos y evidencias propias de cada teoría, hasta alcanzar expresiones de su propio pensamiento claras, coherentes, con dominio del tema, y uso de un lenguaje técnico; además confrontando ideas, discriminando, organizando asociando, construyendo hipótesis, ejemplificando y sintetizando.

El resultado final muestra que todos los indicadores de las dos herramientas de evaluación, excepto presentación de argumentos y evidencias propias de las dos teorías, se ubicaron de manera representativa en el nivel de desempeño superior.

10 CONCLUSIONES

El pensamiento de los estudiantes, en la etapa previa a la aplicación de la unidad didáctica, evidente en la expresión acerca de lo que conocen y creen los estudiantes, se mueve entre dos teorías, la evolución y la creación; manifestando una obvia contradicción, dado que lo que conocen no se corresponde con lo que creen; además, después de la aplicación de las herramientas de evaluación de las CPC o Características de un Pensador Crítico, el nivel de desempeño obtenido fue bajo, lo que también sugiere debilidad.

- El fortalecimiento del pensamiento crítico, a través de la aplicación de una unidad didáctica basada en la dinámica de la situación problema, se fundamenta en el manejo de la dinámica regularidad- perturbación, y se confirma como una estrategia efectiva. El pensamiento del estudiante transita por diversas condiciones, partiendo de la debilidad y la contradicción de pensamiento, hacia el escepticismo- equilibrio incipiente, la desestabilización, el fortalecimiento de la competencia discursiva, nuevamente el desequilibrio, luego la defensa-reequilibrio y, finaliza con la formación de nuevas representaciones.
- La gestión de la dinámica de la situación problema en el aula de clase, cuando se orienta el origen de la vida, a través de actividades que retan al estudiante, le otorga una autonomía y responsabilidad en sus pensamientos, frente a aquello que desea aprender o descartar, evidente en la relación inversa que existe entre dos indicadores como son la presentación de argumentos y evidencias propias de la comunidad científica y religiosa y los demás indicadores del pensamiento crítico.
- La evaluación del pensamiento crítico mediante el uso de herramientas como las rúbricas HPC y CA, posibilita un proceso pertinente para detectar debilidades y fortalezas

en competencias de orden superior como el pensamiento crítico y la capacidad argumentativa.

- La evolución en el fortalecimiento del pensamiento crítico en la enseñanza del origen de la vida, se observa en el tránsito de las CPC desde las respuestas débiles, contradictorias y superficiales, hacia el escepticismo, el perfeccionamiento del discurso, la defensa de sus argumentos, y finalmente formación de nuevas representaciones.
- La estrategia de resolución de problemas para el fortalecimiento de las CPC, en los estudiantes, resulta ser una estrategia efectiva en la enseñanza del origen de la vida, principalmente porque no se puede desarraigar, omitir o chocar con el pensamiento, cultura e ideología del contexto propio del individuo.
- El fortalecimiento del pensamiento crítico, a través de la dinámica de la situación problema, es observable principalmente a la hora de defender o refutar una u otra posición, aplicable no sólo en las Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, sino también para la vida de un individuo en general.

De acuerdo con los resultados y los objetivos planteados puede realizar las inferencias y/o consecuencias que se derivan

11 RECOMENDACIONES

- La práctica de la dinámica basada en problemas contribuye a la formación de habilidades tanto en el pensamiento crítico, como en capacidad argumentativa, las cuales se constituyen como características propias de un pensador crítico. La observación del progreso y la evaluación de estas características, se constituye en una práctica conveniente en el proceso de enseñanza de un tema tan controversial como lo es el origen de la vida.
- La aplicación de esta estrategia es útil para la formación de ideas sólidas y bien estructuradas a la hora de defender o refutar una u otra posición, aplicable no sólo en las Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, sino también para la vida de un individuo en general.
- En la enseñanza del tema origen de la vida es necesario considerar el contexto y la realidad social, por respeto tanto a los padres de familia como a los estudiantes.
- Se debe prestar mayor atención en fortalecer la destreza de los estudiantes a la hora de presentar y argumentar sus ideas por escrito.
- Es importante realizar un proceso de acompañamiento en el momento de la indagación o exploración de diferentes fuentes, para evitar la consulta innecesaria e inadecuada de trabajos poco fiables.
- Respecto a las actividades que impliquen exposiciones o socialización oral, manejar las debilidades que algunos estudiantes manifiestan por aspectos como la timidez.

12 REFERENCIAS

- Araujo, R. y Roa, R. 2011. Enseñanza de la evolución biológica. Una mirada al estado del conocimiento- biology evolution teaching: a look at the state of knowledge, en Biografía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza Vol. 4 No 7. ISSN 2027-1034. P. p. 15-35 en file:///D:/DOCUMENTOS%20USUARIO/Downloads/806-6118-1-PB.pdf
- Balsas, M. (2013). Evolucionismo y creacionismo en los libros de texto de Biología recomendados en Columbia Británica, Canadá. Evolutionism and Creationism in Recommended Biology Textbooks in British Columbia. Revista de Educación en Biología. Canada Universidad de Buenos Aires. Vol. 15 N° 2.
- Bermúdez, G. (2015) El impacto de las teorías de evolución y las problemáticas asociadas a su enseñanza y aprendizaje, la ciencia ayer y hoy, Los orígenes de la Biología como ciencia. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias . Universidad Nacional De Córdoba, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Argentina. CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas), Argentina. 12(1), 66-90, En <http://C:/Users/PERSONAL/Downloads/2903-10433-1-PB.pdf>.
- Bonilla, E. y Rodriguez, P. (2005). Más allá del dilema de los métodos: la investigación en Ciencias Sociales, Ed Norma, Colombia. ...Pág. 69-129
- Causado, R.; Santos, B. & Calderon, I. (2015). Desarrollo del pensamiento critico en el área de Ciencias Naturales en una escuela de secundaria. Revista de la Facultad de Ciencias, 4 (2), 17–42.
- Cardona, J. (2006). Los factores culturales como mediadores de la ecología conceptual en el aprendizaje de la evolución biológica. Departamento de Enseñanza de las Ciencias. Trabajo de grado Licenciatura en Educación, con Énfasis en Ciencias Naturales. Universidad de Antioquia.

- Cisterna, F. 2005 .Categorización y Triangulación como Procesos de Validación del Conocimiento en Investigación Cualitativa.Revista Theoria, Vol. 14 (1): 61-71, <http://www.ubiobio.cl/theoria/v/v14/a6.pdf>
- Díaz, N. 2013. Determinación de la controversia sociocientífica a nivel local: El caso del agua como recurso natural en la prensa almeriense. Universidad de Almería. P. 44. Recuperado de <https://books.google.com/books?id=mL3oAwAAQBAJ&pg=PA44&lpg=PA44&dq=Representa+un+reto+social,+moviliza+valores,+intereses+y+puede+ser+portadora+de+emociones,+suelen+ser+pol%C3%ADticamente+sensibles+y+var%C3%ADdan+seg%C3%BAn+los+contextos&source=bl&ots=dHbF2nD9wE&sig=oZau3OFVnpPra1oWykLcJPuYJ1k&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwj2wJyg0uPfAhXk1FkKHaSfDf8Q6AEwAHoECAAAQAAQ#v=onepage&q=Representa%20un%20reto%20social%2C%20moviliza%20valores%2C%20intereses%20y%20puede%20ser%20portadora%20de%20emociones%2C%20suelen%20ser%20pol%C3%ADticamente%20sensibles%20y%20var%C3%ADdan%20seg%C3%BAn%20los%20contextos&f=false>.
- Fernández, J. 2014 .Creacionismo y Teoría de la Evolución: Un conflicto en las aulas. Trabajo de Grado. Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación. España. P. 141.
- García, A. (2015). Importancia de la competencia argumentativa en el ámbito educativo: una propuesta para su enseñanza a través del role playing online RED. Revista de Educación a Distancia, núm. 45, pp. 1-0 Universidad de Murcia Murcia, España. Recopilada en <http://www.redalyc.org/pdf/547/54738735004.pdf>
- González, L y Meinardi, E. (2015) Obstáculos para el aprendizaje del modelo de evolución por selección natural, en estudiantes de escuela secundaria de Argentina. Revista Ciênc. Educ., Bauru, v. 21, n. 1, p. 101-122, Recuperado de: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v21n1/1516-7313-ciedu-21-01-0101.pdf>.

- González, H. (2014) La Enseñabilidad de la Evolución Biológica en la Institución Educativa Académico de Guadalajara de Buga. Trabajo de Grado. Universidad Nacional. Colombia. 132 p. Recuperado de:
http://www.bdigital.unal.edu.co/47560/1/14888582_Harold.pdf
- Herrero, J. (2016). Elementos del pensamiento crítico Instituto universitario de investigación en estudios Latinoamericanos, universidad de Alcalá Marcial Pons Madrid | Barcelona | Buenos Aires | São Paulo
- Huber, M. (2004). Didactique des Disciplines et des Savoir Professionnels Etablissement National d'Enseignement Supérieur Agronomique de Dijon.
- López, R. 2011 En: Pagés, J. i Santisteban. (coords.). Conflictos sociales candentes en el aula. Les qüestions socialment vives i l'ensenyament de les ciències socials. Universitat Autònoma de Barcelona. Serie de Publicacions. Bellaterra, Spain. pág. 65-76
- Lorda, J. (2011). Las tres explicaciones sobre el origen de la vida y el universo, En Grupo Ciencia Razón y Fe. Recuperado de <http://www.unav.edu/web/ciencia-razon-y-fe/las-tres-explicaciones-sobre-el-origen-y-la-evolucion-del-universo>.
- Losada A., Montaña M., Moreno, H. (sf.). Métodos, Técnicas y Estrategias de Enseñanza – Aprendizaje. Ediciones S.E.M. Colección ABC del educador p. 41.
- Ministerio de Educación Nacional. (2004). Estándares básicos en competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Santa Fe de Bogotá, Colombia: Magisterio
- Morales L. (2014). El pensamiento crítico en la teoría educativa contemporánea, red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal. Volumen 14, Número 2 Mayo - Agosto pp. 1-23. En
<http://www.redalyc.org/html/447/44731371022/>.
- Naranjo, L. (2013). Diseño de una unidad didáctica para la enseñanza de la evolución. Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de: Magister

- en la enseñanza de las ciencias exactas y naturales, Universidad Nacional de Colombia. 193 p. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/10972/1/71634009.2013.pdf>.
- Okuda, B & Gómez, C. (2005). Métodos en investigación cualitativa: Triangulación Revista Colombiana de Psiquiatría, vol. XXXIV, núm. 1, pp. 118-124 Asociación Colombiana de Psiquiatría.
- Olivares, S., Heredia, Y. (2012) Desarrollo Del Pensamiento Crítico En Ambientes De Aprendizaje Basado En Problemas En Estudiantes De Educación Superior. Revista Mexicana de Investigación Educativa. ISSN 1405-666617 de diciembre de 2017] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14023127004>>
- Pagés, J. (1994). La didáctica de las ciencias| sociales, el currículum y la formación del profesorado. En: Signos. Teoría y Práctica de la educación. Año 5- Número 13. pág. 38-51
- Peñaloza G. y Mosquera, C. (2014). Aproximación A Las Tendencias Investigativas Sobre La Enseñanza De La Teoría Evolutiva En Relación Con El Contexto Social, Cultural Y Político; en Memorias del VII Encuentro Nacional de Experiencias en la Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental y II Congreso Nacional de Investigación en la Enseñanza de la Biología. Colombia. Asociación Colombia para la investigación en Educación en Ciencias y Tecnología. Revista EDUCyT, Vol. 8, Enero - Junio, ISSN: 2215 – 8227
- Rabino, M. y Audisio, E. (2015) Reconocimiento didáctico del contenido sobre el origen de la vida e inicio de la evolución biológica en dos docentes en formación. Memorias I Congreso Nacional sobre la formación del profesorado, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNdMdp- Facultad de Psicología, UNR. Mar de La Plata-Argentina,. 12 P. Recuperado de <https://plus.google.com/+JornadassobrelaFormaci%C3%B3ndelProfesorado/post>.

- Ramírez L. (2014). Perspectivas Educativas Revista de la Facultad de Ciencias de la Educación Universidad del Tolima Vol. 7. No 1. ISSN 2027-3401. Páginas 115-133 Juego de Simulación para enseñar evolución por selección natural a estudiantes de noveno grado.
- Reinders, D. La investigación sobre enseñanza de las ciencias. Un requisito imprescindible para mejorar la práctica educativa Revista: Revista Mexicana de Investigación Educativa 2006 11(30), en <http://docplayer.es/31155099-Juego-de-simulacion-para-ensenar-evolucion-por-seleccion-natural-a-estudiantes-de-noveno-grado.html>.
- Ramírez, R. (2006). Secuencias didácticas en los procesos de enseñanza- aprendizaje de la competencia argumentativa escrita. Revista Folios; Universidad Pedagógica Nacional, 2nda edición. No. 24.
- Ramírez, R. (2007). Desarrollo de la argumentación escrita a partir de la aplicación del Programa inteligencia práctica en la escuela”, en Entre el sueño y la realidad: nuestra América alfabetizada, ISBN: 978-9974-76-38-2-1- pp. 213-231, Montevideo, Ministerio de Educación y Cultura.
- Ramírez, R. (2003). Inteligencia práctica aplicada en la escuela al desarrollo de la competencia argumentativa”, Revista Hechos y Proyecciones del Lenguaje No 12, pp. 29-51, Universidad de Nariño, Pasto, ISSN: 01121-3350.
- Ramírez, R. (2004). Desarrollo de la competencia argumentativa en estudiantes colombianos de sexto grado de educación básica. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- Ramírez, R. (2008). La Pedagogía crítica: una manera ética de generar procesos educativos. En Revista Folios. Facultad de Humanidades, Universidad Nacional, Segunda época. No. 28. Segundo Semestre 2008.
- Saladino, A. (2012). Pensamiento crítico. Universidad Nacional Autónoma De México Instituto De Investigaciones Sociales.

- Santander, S. y Sepúlveda, A., (2008) Propuesta didáctica basada en el origen de la vida, como hilo conductor; Trabajo de grado para optar al título de Licenciada en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Universidad Industrial de Santander, Colombia, 139 P. Recuperado de: <http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/8929/2/125722.pdf>
- Silva, B., Bustos, M., Corona, H., Vera, J., Martínez, C., Ramírez, O., Romero, L., Carbajal, J., & Garcés, L. (2007). Origen de la vida y naturaleza humana en las creencias de los académicos universitarios. En Resista de la Asociación Latinoamericana para la formación de la Psicología. (588). Recuperado en <http://integracion-academica.org/2-uncategorised/107-origen-de-la-vida-y-naturaleza-humana-en-las-creencias-de-los-academicos-universitarios>.
- Tamayo, O., Zona, R. y Loaiza, Z. (2014). Tamayo, O. E., Zona, R., & Loaiza, Y. E. (2015). El pensamiento crítico en la educación. Algunas categorías centrales en su estudio. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, 11(2), 111-133.
- Vallejo Y., Obregoso A. y Valbuena E. (2011). Formación inicial de educadores nfantiles que enseñan ciencias en básica primaria: una revisión documental. TED: Tecné, Episteme y Didaxis N° Extraordinario.
- Velez, C. (2013) “Una reflexión interdisciplinar del pensamiento crítico” Revista Latinoamericana de Estudios Educativos. Manizales: Universidad de Caldas. No. 2 (9), pp. 11-39.

13 ANEXOS

Anexo 1 Unidad didáctica: el origen de la vida, dos teorías en conflicto

UNIDAD DIDÁCTICA: EL ORIGEN DE LA VIDA, DOS TEORIAS EN CONFLICTO

Objetivo:

Fortalecer el pensamiento crítico del estudiante para el aprendizaje del origen de la vida en la tierra.

A. SITUACIÓN PROBLEMA: Choque, conflicto cognitivo
Actividad 1: Evolucionismo vs. creacionismo Objetivo: Transmitir la información general existente, referente a la controversia histórica entre creacionismo y evolucionismo, mediante una exposición abierta, con el uso de las TIC y dando pie a la participación. Se da lugar a un conflicto o choque cognitivo en el individuo, mediante la presentación de argumentos, evidencias y contraargumentos de dos de las teorías dominantes a través de la historia, acerca del origen de la vida en la tierra, el creacionismo y el evolucionismo a. Introducción: Se hace una contextualización de la actividad, referenciando la controversia histórica entre el creacionismo, el evolucionismo. Observación: El grupo se muestra interesado, mostrando sorpresa evidente en sus rostros expectantes por lo que venía.
b. Presentación de video número 1: ¿Cuál es la evidencia de la evolución de Richard Dawkins, en: https://www.youtube.com/watch?v=0xtRQ-S0YMU
c. Presentación de segundo vídeo: “Sorprendente evidencia de Dios, tomado de: https://www.youtube.com/watch?v=BnxpibyTkSw

B. TIEMPO DE LATENCIA

Actividad 2: Trabajo grupal, socialización de impresiones

Objetivo: Discutir e intercambiar opiniones respecto al problema o choque de conflictos generado en la actividad número uno.

En grupos colaborativos los estudiantes intercambian opiniones respecto al problema planteado en la actividad uno y responden las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son las consecuencias de la situación polémica entre las dos teorías del origen de la vida, en la sociedad?
- 2 ¿Cuáles de estos problemas subsisten?

Posteriormente cada grupo socializa las respuestas al grupo en general

C. INDAGACIÓN: Búsqueda de información

Actividad 3: Consulta diferentes fuentes

Objetivo: Recolectar información adicional que sirva de base y evidencia de las dos teorías del origen de la vida.

- a. Identifica las dudas o inquietudes surgidas en las actividades anteriores
- b. Búsqueda de respuesta en diferentes fuentes de información a esas incógnitas y preguntas (otras evidencias, diferentes argumentos a favor y en contra)
- c. Puesta en común o socialización de respuestas encontradas, a sus compañeros y docente en el aula de clase.

D. REFLEXIVIDAD: Mejor re-equilibración

Actividad 4: Debate.

Objetivo: Dar a conocer el pensamiento propio del estudiante, respecto al origen de la vida, exponiendo argumentos sólidos y evidencias que lo respaldan.

- a. Los estudiantes se organizan en 3 grupos, teniendo en cuenta su afinidad con la teoría seleccionada por cada uno. Cada grupo prepara su discusión, evidencias, argumentos y contraargumentos para el debate

b. Debate

Para preparar el debate se realiza los siguientes pasos

1. Lee y reflexiona sobre tus apuntes en el diario de campo
2. Identifica a los compañeros que comparten la teoría que escogiste
3. Comparte ideas con tus compañeros de teoría.

4. Preparar con el grupo el debate de la siguiente manera:

- Elaborar en una cartelera con el pensamiento que escogieron respecto al origen de la vida. Pegarla en un lugar visible en el salón de clase.
- Organizar en un documento aparte los argumentos y evidencias que respaldan su punto de vista
- De la misma forma organizar los contraargumentos y evidencias de la teoría contraria.
- Preparar preguntas para los grupos contrarios.

2. *Analiza:*

Que argumentos o evidencias comprobó durante el desarrollo de la actividad

Cuáles argumentos o evidencias lo convencieron y por qué

Que pensamientos o puntos de vista propios cambiaron con el desarrollo de esta actividad.

Pregunta para iniciar el debate:

¿De qué manera se podría solucionar el conflicto existente acerca del origen de la vida?

Actividad 5: BITÁCORA.

Objetivo: Organizar y evidenciar los procesos de pensamiento del estudiante, sus reflexiones y resultados durante cada una de las actividades propuestas en la unidad didáctica.

Durante todo el proceso el estudiante toma atenta nota en un diario, que alimentará desde el inicio hasta la última actividad, puede guiarse teniendo en cuenta los siguiente aspectos:

1. Teorías y argumentos que trató la actividad
2. Aspectos que más le llamaron la atención de la actividad
3. Qué aspectos, argumentos o evidencias lo convencieron y por qué?

Alimenta diariamente tu diario y al finalizar organiza su información y da una conclusión final